سلسلة العلم والحياة (٧٢)

من أدب الواقع العلمى

رحلة فى الكون والحياة

الجزء الثانى

صيدلى / أحمد محمد عوف

طبعة ثانية



الهيئة المصرية العامة للكتاب
فرع الصحافة
١٩٩٨

الاخراج الفنى والغلاف
محمــود الجــزار

سلسلة
العلم
و
الحياة

٧٢



جحيـــم التـــلوث .. !!

عندما فكرت فى كتابة موضوع عن التلوث تزاحمت المعلومات امامى لدرجة أصابتنى بالاحباط ولم أكن أتصور مدى الخطر الذى يحـدق بنـا مما يهدد البشرية بهـذا الكابوس المرعب • وهـذا ما جعلنى أكتب عن الأوبئة العامة والملوثات الكيماوية وعن تأثير الكهرومغناطيسية التى تنبعث من (كابلات) ومحولات الكهربـاء فتصيبنا بسرطان الدم وغيرها من الموضوعات الهامة والجديدة فى مجال التلوث البيئى واخذت امريكا بطفلتها أقل بلدان العالم تلوثا مثلا وتحدثت عن الأوبئة التى تجتاح ١٧ ولاية هناك موضحا الخطر الداهم الذى ينتظرنا فى العالم الثالث •

فالله ــ سبحانه ــ خلق لنا الأرض كوكبـا نقيـا طاهرا وجميلا • لكن الانســان عاث فيها فسادا وافسادا حتى أصبح يعيش عليلا فى سجن من الأوبئـة القاتلة خاصـة وانه أتلف جوها فى المـائة سنة المـاضية بدرجة تفوق ما تم فى مليون سنة سبقت ومع كل أسف فان هذا الكوكب لا يوجد غيره لنلوذ به هربا من جحيم هـذا التلوث •

السيدة (مارى جو) من مدينـة (جاكسونفيل) بولاية (أركانسو) الأمريكيـة لم تكن تعرف لمـاذا أسرتها بالذات

تصيبها الأمراض • وتنتابها مشـــكلات صحية مفاجئة • فالابنة مريضـــة وطفـلاها يعانيـان من الحساسـية الشـديدة من الالتهاب الرئوى وزوجها أجرى عملية القلب وجارتها استأصلت ثدييها وأختها ــ أيضا ــ تعانى من الحساسية المفرطة والأمراض المزمنـة ولاسـيما الغدة الدرقيـة وبعض صديقاتهـا واجهن الاجهـاض •

وعلمت من الجـيران أن وكالة حمايـة البيئة أعلنت أن السكان فى مدينتهم سوف يعانون من مشاكل صحية ولاسـيما السيدات الحوامل اللاتى سيتعرضن للاجهاض • بسبب السموم المخزونة فى مصنع مهجور بالمنطقة يتبع احدى شركات الكيماويات وهى شركـة « فيتراك » الذى يقـع على الطـريق الرئيسى (ريبل ذرايف) •

وأخذت السيدة (مارى) تتحدث مع جيرانها عن المـادة الزيتية اللامعة التى تتسرب من مزرعة مجـاورة للمساكن حيث تسيل هذه المـادة من أوراق الأشجار وتذروها الرياح • وقيل أن المساكن قد شيدت فوق مقلب للنفايات السامة •

وهذا ما جعل السيدة (موزل) تقوم باحصـاء الحوادث التى وقعت بالقرب من طريق (ريبل ذرايف) منذ عام ١٩٧٠ • فاكتشفت ٥٦ حالة أورام فى المخ وسرطانات الرئة والثدى والفشل

الكلوى . كما اكتشفت أن سيدات صغيرات تعرضن للاجهاض . والمواليد يعانون من تشوهات خلقية فى العمود الفقرى وغيره .

ومصنع (فيتراك) كان أصلا مصنفا رقم ١٨ فى سجلات وكالة حماية البيئـة من بين ١٢١٨ مصنعا اعتبرتها خطرا على البيئة والولايات التابعة لها لا يوجد لديها الامكانيات لتطهيرها من مصـادر التلوث . وأغلق مصنع (فيتراك) عام ١٩٧٩ وكان يقوم بانتاج الغاز البرتقالى الذى كان يستخدم فى حرب فيتنام وانتاج مبيد للحشائش . وبعد اغلاقه ترك المسئولون عنه آلاف الحفر المدفونة فيها النفايات الكيماوية . وكانت المحكمـة قد أصدرت عدة أحكام ضد هذا المصنع لعدم وجود ضـوابط للحفاظ على هذه النفايات السامة واعتبرته أكثر المواقع سـوءا فى الأمة الأمريكية . وأجبرت ادارته على تطهير المنطقـة على نفقتها . وأصدرت المحكمة حكمـا باغلاقه . بعدها اكتشفت السـلطات فى الولاية أن سـوائل كيماوية سامة قد خزنت فى ١٤٠ برميلا وبعضها مدفون بجوار المجارى ووجد ٢٨ اسطوانة ملقاة فى العراء بها مواد خـام سامة من بينها الغاز البرتقـالى السام ومبيدات الحشائش . كما اكتشفت ثلاثة آلاف عبوة من مادة الديوكسين السامة والتى تسبب الفشل الكلوى وسرطان الجـلد .

وهذه المنطقة تقع فى حزام رياح (التورنادو) العاتية التى

تحمل معها هذه المواد السامة مما يعرض آلاف المنازل والمدارس لخطر التلوث المأساوى . وأعلن علماء الوبائيات ان هناك صعوبة بالغة فى جمع البيانات عن الآثار البيئية لهذه المواد السامة . لأن حصرها يتطلب سنوات من التسجيل والمتابعة نتيجة للتعرض المزمن لهذه الكيماويات وتأثيرها على جسم الانسان . الا أن الأهالى ردوا على هذا بقولهم ان المشاكل الصحية الخطيرة موجودة بينهم ولا يمكن تجاهلها لأنها سيئة للغاية .

***

تلوث كيماوى

زادت دائرة التلوث الكيماوى فتخطت منطقة (جاكسونفيل) عن طريق تسرب مادة الديوكسين السامة الى مجارى مياه الشرب ولاسيما لبحيرة (ديبزى) التى يستحم بها الأطفال . ولاحظ الأهالى موت الأسماك بها . وكانت الأرانب التى يصطادونها يجدون لون لحومها قد تغير الى اللون الأصفر . وعند شواء الأسماك التى يخرجونها من هذه البحيرة الموبوءة تنبعث منها روائح كريهة لم يألفوها . ورغم هذا أعلنت وكالة حماية البيئة الأمريكية أن هذه المناطق لا يوجد بها مشاكل صحية . مما جعل الأهالى يقومون بعملية حصر

للأطفال هناك .. فوجدوا أن من بين كل ١٨ طفل عشرة أطفال يعانون من مشاكل صحية معقدة .

ومادة (الديوكسين) تعتبر من أشــد المواد ســمية التى صنعها الانسان . وهى مادة تخلفت من صناعة الغاز البرتقالى كنــاتج ثانوى . وهــذه المــادة أكثر ســمية مليون مرة من الزرنيخ . وتسبب لجسم الانسان السرطان . لأن هذه المــادة عندما تدخل الدم تعمــل كالاستيرويدات وتدخل فى مورث (الدنا) بخلايا الجسم مما يؤثر على أنشطتها . والحــكومة الأمريكية تعمل جاهــدة حتى لا يتعدى التلوث بها واحدا فى المليون الا انه فى (جاكسونفيل) فاق هذا المعدل الذى تعتبره السلطات الصحيــة واحدا فى المليون هو المعدل الآمن للتلوث به . رغم أن وكالة حمايــة البيئة تؤكد عدم وجود معدل آمن منه لو تعرض الانسان له .

***

التفــاح المسرطــن

طالبت جميعيــة (ربات البيوت) الأمريكية بالحــد من استعمال المبيدات الحشرية فى الأطعمــة والخضروات والفواكه؛ لأن من بين الـ ٢٣ مبيدا حشريا فى أمريكا يوجــد ٨ أنواع مسرطنــة . ويرش التفـــاح عــادة بمــادة الدامينوزايــد (Daminozide) التى تخترق قشرة التفاح . ولايمكن ازالتها

منها حتى بالغسيل أو التقشير • لأن بقايا المبيد تظل بقلب التفاحة • ولو عصر التفاح فان هذه المادة تتحول الى مادة (د• م•هـ) (D.M.H) المسرطنة • لهذا نجد الأطفال أكثر عرضة للاصابة بالسرطان لأنهم يدمنون شرب عصير التفاح •

لم تكن السيدة (ديانا ستيك) بمدينة (يوكن) بولاية بنسلفانيا الأمريكية تعرف أسباب الأمراض الغامضة التى تداهم أسرتها باستمرار • فابنها الصغير يعانى من التهاب مزمن فى الأذن والمجارى البولية وابن أخيها الرضيع عانى من نزيف فى الأنف واختناق لدرجة أصبح لون وجهه أزرق • وزوجها يعانى من الكحة الشديدة • ولاحظت أعراضا تحذيرية عندما شاهدت الدم فى بولها • وابنها (جيرسى) يعانى من الربو والتهاب الكبد كما أصيبت السيدة (ديانا) بالتنميل فى الأطراف وتخدير فى يديها وساقيها لدرجة لم تعد تقوى على حمل كوب ماء •

وبالمصادفة •• طالعت (ديانا) فى جريدة محلية عن النفايات السامة فى مقلب زبالة فى المنطقة الصناعية بالقرب من منطقتها • فتوجهت مع زوجها لمعاينتها • وتفحصت المنطقة الموبوءة فهالها ما رأت ولم تصدق • فلقد رأت سوائل رائحتها غريبة على جدران بعض المبانى وفوق الطريق • وسألت الجيران فوجدت انهم يعانون من حالات مرضية أسوأ من حالات

أسرتهـا • فهم يواجهون أمراضـا بالجملة كالسرطان والربو والاجهاض وهذه الأمراض بينت التقارير الطبية انها منتشرة من ولايـة ماسوشيست حتى ولاية الاسـكا بالولايات المتحـدة الأمريكية نتيجة للملوثات الكيماوية كالزئبق والزرنيخ والرصاص والمبيـدات الحشريـة والمذيبات العضـوية والمواد البترولية والنفايات الاشـعاعية لدرجة من شـدة التلوث أصبح سرطان المثانة منتشرا هنـاك • وكان أصلا نادرا من قبل • وتؤكد التقارير الطبية أن ثمة أمراضـا تظهر مع استمرارية أخذ جرعات قليلة من هذه السموم •

واتهم (ليستر) مـدير العـلوم بارلنجتون الحـكومة الأمريكية بالتقصير رغم أن آلاف الأمريكان يتنفسون الأبخرة السامة والغازات الضـارة ويشربون مياها ملوثة ويستحمون بها • ويرسـلون أطفالهم ليلعبوا فى الحقـول والمراعى الملوثة بالمبيدات الحشرية •• وقرب المجـارى المـائية يشربون منها السـموم •

ففى أمريكا •• يمـكن للتلوث مداهمـة أى مدينـة والحكومة الأمريكية لم تستطع تطهير سوى ١٠ مواقع من هذا التلوث من بين حوالى ١٢٠٠ موقع ملوث •

***

تحـــذير

يعتبر ظهور حالات الاجهــاض بمثابة أول تحــذير من التلوث لأى مجتمـــع • فالزيادة فى معدل الاجهــاض معناها أن شيئا ما يحدث •• لأن السموم تخترق المشيمة فى الرحم وتتدخل فى نمو الجنين به • والأطفال الذين يلعبون فى الحقول أو الحــدائق أكثر عرضـــة للتلوث •• فتتلوث أصابعهم التى يأكلون بها الطعام أو ملابسهم وأحذيتهم وجــلدهم نتيجــة اللعب • لهذا الأطفال أكثر عرضة للتلوث من الكبار •• ويظهر هذا التلوث عليهم فى شكل طفح جلدى أو هرش وزغللة فى العين وآلام فى المعدة وقد يعـــانون من الربو والحساسية والقىء أو الغثيان والدوخة •

ولــما سقطت الأمطار فى (سترنج فللو) بأمريكا غطت المياه فنـــاء أحد المدارس وبللت أحــذية التلاميذ وبنطلوناتهم الجينز بمياه الأمطار • وشعروا بدوخة جماعية لأن مياه الأمطار كان بها معادن ذائبـــة ومواد سامة • ويعلق العالم البيولوجى (يجن) قائلا : بأن مادة كيماوية واحدة قد يكون لها أكثر من أثر سام وهذا يتوقف على الجرعة وكيفية التعرض لها • فالذين يتنفسونهـــا تظهر عليهم أعراض الربو والالتهابات الشعبيـــة التنفسية والذين يهضمون السموم بالجهاز الهضمى يتعرضون لآلام فى المعدة وقد يظهر عليهم أعراض الاسهال والقرح المعوية•

أما الذين تتعرض جلودهم لهذه المواد السامة فيظهر عليهم الطفح الجلدى والهرش • لهذا لا نقف أمام هذه الظواهر مكتوفى الأيدى بل علينا التحرك للوقاية من هذه الملوثات •

***

لعنة الصناعة

فى أمريكا ١٠ الى ٣٠٪ من مخزونات النفايات الصناعية تسبب تلوثا بالجو والبيئة • ففى (سان جوز) بكاليفورنيا تسرب ٥٠ ألف جالون من المذيبات للمياه الجوفية حتى أصبح معدل تلوثها ٨٠٠ ضعف المعدل المسموح به مما رفع معدل الاجهاض هناك • والسكان قرب مقلب الزبالة بمدينة (كالفيرت) بكنتاكى يعانون أمراضا بالجملة نتيجة احراق الزبالة هناك • ومن بين هذه الأمراض الاجهاض وتشوه المواليد وانتشار مرض الذئبة وسرطان أورام المخ •

والشعب الأمريكى ٥٪ منه يشربون ماء ملوثا بالكيماويات وبكميات أكثر من المعدل المسموح به عالميا • وهذا التلوث رفع معدل الاصابة بسرطان الدم (اللوكيميا) لدى الشعب الأمريكى •

وفى جنوب (جرين هيل) يعانى الأهالى من ارتفاع معدل الاجهاض وسرطان الثدى والقولون والفشل الكلوى نتيجة

لوجود مصنع يقوم بتصنيع مادة اليورانيوم المشعة • وأظرف تعليق هو اننا نضع أطفالنا فى قبورهم ليستنشقوا هذه الملوثات ويتجرعونها •

***

تيارات الموت

هذا عنوان كتاب حديث لـ (بول برودير) يتهم فيه وكالات حماية البيئة وشركات الطاقة والأجهزة الالكترونية بالتستر على حقيقة التلوث الكهربائى التى تسببها خطوط الضغط العالى والمحولات الكهربائية والأجهزة الكهربائية والالكترونية• لأن أطراف الأجهزة الكمبيوترية والأجهزة الكهروبائية المنزلية التى تنبعث منها مجالات كهرومغناطيسية منخفضة التردد لها تأثير على النظم الحيوية بجسم الانسان والحيوان مما ينتج عنها أوراما سرطانية وتشوهات خلقية للأجنة • وقد تصيب الأشخاص الذين يتعرضون لها بالاكتئاب النفسى •

واقترح الكاتب كيفية الوقاية من أخطار الأجهزة الكهروبائية والكومبيوترات وماكينات الحلاقة بالكهرباء والبطانيات الكهربائية التى تدفىء الجسم أثناء النوم •• فقال يمكن الاستعاضة عن المنبهات والساعات الكهروبائية بالمنبهات الميكانيكية التى نضعها بجوارنا فى الفراش والذين يعملون على

أجهزة الكومبيوتر يمكنهم أبعادها على طرف المكتب • ولو كانوا قصار النظر يمكنهم الاستعانة فى الرؤية بالنظارات الطبية •• أما الذين يستعملون ماكينات الحلاقة بالكهرباء يمكنهم الاستغناء عنها ويستعملون ماكينات أمواس الحلاقة العادية • واذا أردت شراء بيت لتسكنه فاختره بعيدا عن خطوط الضغط العالى أو المحولات الكهربائية أو خطوط توصيل الكهرباء للمنازل والمصانع •• لهذا دفن كابلات الكهرباء فى الأرض يقلل التلوث الكهربائى بدرجة كبيرة • وحاليا تنتج مصانع البطانيات الكهروبائية بطانيات قليلة المجال الكهرومغناطيسى الذى ينبعث منها •

واتجهت شركات انتاج الكومبيوتر لانتاج أجهزة أقل تأثيرا فى مجالاتها الكهرومغناطيسية • لأن التعرض المستمر للأجهزة التى تدار بالكهرباء ذات التيار المتردد يجعل مجالاتها تخترق الجسم وتصيبه بأضرار •

وفى عام ١٩٧١ قامت الدكتورة (نانسى ويرتمر) باجراء أبحاث وفحوصات عن أسباب شيوع مرض سرطان الدم (اللوكيميا)عند الأطفال • اكتشفت أن معظمهم يسكن قرب خطوط الكهرباء ذات الضغط العالى أو المحولات الكهروبائية • كما اكتشفت أن ٣٤٤ طفلا ماتوا فجأة فى (وثيفر) معظمهم كانوا

مصـــابين بسرطان الدم . وهـــذه الدراســـة نشرت فى مجـــلة (ناشيونال جورنال) لعلم (الوبائيـــات الأمريكية) وهى من المجلات الطبية المعروفة . ووجدت الباحثة أن التلوث الكهربائى قد ينتج عن استعمال مجففات الشعر (السيشوار) والسخانات والأفران الكهربائية وماكينـــات الحـــلاقة التى تدار بالكهرباء ولاسيما لو استعملت هذه الأجهزة بصفة منتظمة . وهذه المجالات المغناطيسية قد تتلف أجهزة المناعة عند الأطفال . لهذا الأشخاص الذين يتطلب عملهم العمل أمام أجهزة الكومبيوتر أو التليفونات أو خطوط الضغط العالى معظمهم يموت بسرطانات الدم وأورام بالمخ . لأن أى كمية من المجالات الكهرومغناطيسية مهما كانت ضآلتها تؤثر على كيمياء الجسم .

***

يوم الفزع الأكبر .. !!

روعت مصر من أقصاها الى أقصاها عندما اجتاح الزلزال المدمر كل المحافظات لتشهد البلاد أسوأ كارثة لم تشهدها فى أى حرب ، كانت البيوت والمبانى تعلو وتهبط تحت رحمة رجفاته المدمرة وأصاب الأهالى بهلع مروع أفقدهم التفكير فهاموا يلوذوا بأى شىء بينما انهارت البيوت وتصدعت أبنية المساجد والكنائس والمتاحف ورغم هذا الزلزال فان قشرة الأرض لم تتزحزح سوى سنتيمترا واحدا .

وقديما سجلت الآثار زلزالا داهم مدينة بابل التاريخية وأبادها بين لحظة وأخرى عام ١٢٦ ق.م وحطم زلزال آخر معبد سنجار بالعراق عام ٦٠٠ ق.م وأصبح أثرا بعد عين . وضرب زلزال عام ٧٤٦ م/١٣٠ هـ المسجد الأقصى وفى عام ١٠٣٣ م/ ٤٢٥ هـ ضرب هذا المسجد تماما أيام الفاطميين وأعادوا بناءه .

واجتاح مصر زلزال شديد عام ٣٤٠ م . وأغرقت الأمواج العاتية مدينة الاسكندرية وأهلكت الآلاف وكانت بؤرة هذا الزلزال منطقة (كوريون) أمام الساحل القبرصى . والاسكندرية تبعد ٢٥٠ ميلا عن مركزه لكن الموجات الزلزالية آتتها بسرعة

٥٠٠ ميل فى الساعة فوصلتها بعد نصف ساعة من وقوعه وغطت المياه المدينـــة التى لحقها الدمار والخراب فى دقائق معدودات وتسبب هذا الزلزال العنيف فى زحزحة جزيرة (سلامى) اليونانية حوالى ٧٠ ميلا بالساحل الشرقى لليونان وأوقع الأعمدة الأثرية والمعابد فى بلدة (كريون) الموبوءة ٠

وفى أحداث عام ١٣٠٢ م/٧٠٢ هـ ٠ سجل المؤرخ المصرى ابن اياس فى كتابـه (بدائع الزهـــور ووقائع الدهور) زلزال الاسكندرية الذى وقع ابان حكم الســـلطان الناصر محمد بن قلاوون قائلا : وقعت زلزلة عظيمـــة بالديار المصرية وكانت قوة عملها بثغر الاسكندرية فهدمت سورها والأبراج وهدمت جانب المنار (فنارة الاسكندرية الشهيرة أحد عجائب الدنيا السبع التى تهدمت بعد الزلزال تماما) ٠ ثم قال : وفاض ماء البحر المـــالح حتى غرقت البساتين وأما بالديار المصرية فهدمت أكثر جدران الجامع الحاكمى ومئذنة المدرســـة المنصـــورية وجامع الظـــاهر بالشوايين ومئذنة جامع الصالح عند باب زويلة وهدمت جانبين من جدران جامع عمرو بن العاص وقد تشقق من هـــذه الزلزلة جبل المقطم وخرج الناس الى الصحراء وظنوا أنها القيامة وأقامت الزلزلة تعاود الناس مدة عشرين يوما وسقطت الدور على الناس وهلك تحت الردم من الناس ما لا يحصى ٠٠ وقبل كانت هـــذه الزلزلة متصلة الى دمشـــق والكرك والشـــوبك وصفد وغالب

البلاد الشامية .. وعمر الأبراج والأسوار بالاسكندرية وكان جملة ما سقط ١٧ برجا و ٤٦ مئذنة) وكانت مئذنة بالجامع الأزهر قد سقطت .

وخلال هذا القرن حدث حوالى ١١ زلزالا متعددا وقليل ما كان بؤرته فى وادى النيل وجميعها تقريبا كانت فى منطقة البحر الأحمر أو الصحراء ما عدا زلزال القاهرة (٩٢) فكان مركزه جنوب غرب القاهرة شمال الفيوم قرب بحيرة قارون الذى أتاه أمر الله فى شكل زلزال أباد ثروته التى كانت لا تعد ولا تحصى فخسف بماله كما جاء ذكره بالقرآن.وكان مصدر هذا الزلزال الأخير جنوب غرب منطقة الأهرامات بالجيزة التى لم تتأثر به رغم شدته ويقال أن أربع حجرات تهاوت من أحد الأهراماتفقط ولم يلحق بتمثال أبى الهول أى أضرار .

ويؤكد خبراء الزلازل أن مصر معرضة للهزات الزلزالية الضعيفة لأنها بعيدة عن مناطق الزلازل العنيفة فى تركيا وكريت واليونان شمالا والبحر الأحمر شرقا .

ورغم هذا .. شهدت مصر زلزالا عام ١٨٤٧ م كان مصدره نفس مصدر زلزال القاهرة (٩٢) وآخر عام ١٩٢٦ م . وهذا الزلزال كان مركزه جزيرة كريت قوته ٨ درجات بمقياس ريختر وتسبب فى كوارث رهيبة حلت بالبلاد وكان القتلى بالآلاف علما

بأن زلزال القاهرة (٩٢) شدته ٦ ريختر ٠ وفى عام ١٩٥٥ م ٠ داهم مصر زلزال قنا وكانت شدته ٩ ريختر وأصاب المصريين بالهلع وهدم كثيرا من المبانى وقتها ٠ وقد داهم الزلزال فى عامى ١٩٧٨ و ١٩٨١ جنوب مصر ولاسيما منطقة السد العالى وكانت شدتها ٦ ريختر ٠ وبعدها أصاب مصر زلزال عام ١٩٨٣م٠ كانت قوته حوالى ٤ ريختر ٠ وأخيرا زلزال القاهرة (٩٢) الذى كانت شدته ٦ ريختر وبلغت شدته عند السد العالى فى جنوب مصر حوالى ٥ ريختر لم يؤثر على جسم السد والا حدث طوفان يفوق طوفان نوح ٠ وهذا لطف من الله بعباده المصريين ٠

***

غرائب وعجائب

سؤال على كل لسان فى أعقاب زلزال الموت الأخير والهول الأكبر الذى تسبب فيه ٠ حقيقة لم تدرس الزلازل دراسة علمية الا فى القرن الـ ١٨ ٠ فلقد كان الانسان قديما يتخيل الأرض على قرن ثور هائل ٠٠ اذا تعب بدله بالقرن الثانى وأثناء هذه العملية يحدث الزلزال نتيجة لارتجاج الأرض فوقه ٠ وساد هذا الاعتقاد فى مصر وتركيا واليونان والشام لكن فى منغوليا أعتقد أن ضفدعة كبيرة تحملها وتقفز بها لتحدث الزلزال فتهتز ٠ والهنود كانوا يعتقدون أن الأرض فوق رأس حية لو تعبت كانت تلقفها الى ست حيات أخريات ثم تصور المصريون والاغريق

والرومان ان الأرض محمولة فوق كتفى مارد عملاق .. فلو التفت يمنة أو يسرى ارتجت واهتزت . واعتقد الاغريق ضمن أساطيرهم ان الزلزال مبعثه ريح وعواصف مكتومة فى كهف كبير بجوف الأرض .

لكن العلماء توصلوا الى أصل الزلازل التى تبلغ مليون هزة ضعيفة و ٢٠ هزة عنيفة سنويا بمعدل هزتين كل دقيقة . والزلازل عبارة عن حركة (اهتزازية) سريعة بقشرة الأرض والتى تتباين فى شدتها من العنف الى الرجفة العيفة التى يمكن للأجهزة تسجيلها وقد تتحول هذه الهزات الى صدمات اهتزازية وارتجاجية مدمرة للمبانى مسببة تصدعات وفوالق فى القشرة الأرضية . ويمكن للانسان الاحساس بالهزات الزلزالية فيشعر بارتجاج تحته مصحوبا بصوت كصوت لورى أو قطار سريع يسير بالقرب منه وتنتشر الرجفة الأرضية كموجة متحركة فى الصخور المرنة فى قشرة الأرض فتبدو المبانى فوقها كمن يقتلع شجرة بعنف .

***

نشأة الزلازل

أغلب الزلازل سببها انزلاق الصخور الضخمة فوق صدع أو فالق يحدث توترا فى القشرة الأرضية نتيجة حدوث شروخ أو فلوق . وقد تنشأ الزلازل نتيجة انفجار بركانى أو انهيار

كهف أو منجم مسببا زلزالا ضعيفا محدودا • وقد يكون حدوث الزلزال عند ارتطام نيزك بالأرض أو فى أعقـاب تفجـير نووى مدمـر •

وينشأ الزلزال من مركز يسمى البؤرة (FOCUS) وتكون تحت سطح الأرض بالقشرة على عمق ميل من السطح والمساحة المتعامدة فوقها يطلق عليهـا المركز الطمى للزلزال (Cricentre) حيث تكون الرجات الزلزالية على أشـدها وحولها تنتشر الموجات الاهتزازية فى كل اتجاه فى شـكل دوائر دائرية أو بيضاوية • وتتلاشى بعد مسافة تحددها شدة الرجات الزلزالية •

ويبن العلماء أن اليابسة تتكون من ست شرائح (يطلق عليهـا أيضا صفائح أو لوائح) تكتونية (Plate tectonics) كبيرة وأخرى صغيرة تتحرك لبضعة سنتيمترات قد تصـل الى ٢٠ سنتيمترا فى السنة • وقد تتباعد هذه الشرائح أو تتقلص وتتقوض فى ستار الأرض تحت طبقة القشرة ، وقد تتمدد قشرة الأرض لترق وتترقق فى شكل وديان أو تتشقق أو تتصدع لتنفلق الى جزئين ، لهذا فأعنف الزلازل تحدث فى الفوالق التى تنشق عن سطح القشرة الأرضية أو فى الفوالق العميـاء المطوية تحت القشرة • وعندما تتصـادم هـذه الشرائح أو الفوالق القشرية تسبب البراكين والهزات العنيفة وظهور جبال حديثة جديدة • وعندما تتباعد تفتح أحواض المحيطات وتوسعها محدثة أيضـا

ارتجافات زلزالية عنيفة عند حدود هـذه الشرائح وقد تقترب شريحة بأخرى فتنزلق تحتها فى ستار الأرض المـائع • ويحدث زلزالا عنيفـا •

والزلازل تعتبر من الكوارث الطبيعيـة التى لا يعرف لها زمان أو مكان قبل وقوعها • لكنها تصيب مناطق معينة من الأرض بصفة دورية كالتى تقع فى حزام زلزالى معروف وقد تظهر فجأة وبغتة كما حدث فى زلزال القاهرة الأخير • والزلازل عامة ظاهرة طبيعية تستعيد بها الأرض توازنها لهذا تقوم محطات رصـد الزلازل فى كل أنحـاء العالم برصـد ما يزيد على ١٠٠ ألف زلزال كل عام مختلفة القوة والشدة والعنف •

وحسب نظرية الشرائح المتباعدة والمتصدعة نرى تصـدع البحر الميت الذى يربط ما بين خليج العقبة بالبحر الأحمر بحدود شرائحية متقاربة فى جبال طورس بجنوب تركيا • ويعتبر خليج العقبة والبحر الميت وبحيرة طبرية أحواض شـد على طول هـذا الصدع فى القشرة الأرضية •

* * *

التنبـؤ بالخطـر

لايمكن التنبؤ بأى زلزال قبل وقوعه وكل المحطات المنتشرة بالآلاف على سطح الكرة الأرضية لا تقوم سوى بتسجيل موجاته وسرعته وبعده والزمن بين موجة وأخرى •

لكن الحيوانات والطيور يمكنها التنبؤ المبكر بالزلازل ..
فنرى الطيــور تطــير مهــاجرة من منطقــة الزلزال بوقت كاف
والحيوانات تهجرها والكلاب بالذات تصاب بحالة اضطراب كما
حدث فى زلزال كاليفورنيا عام ١٩٦٠ والقطط ينتفض شـعرها
عند شعورها بقرب حلول أى زلزال . وأجهزة رصــد الزلازل
يمكنها تسجيل الهزات الأرضية التى لا نحس بها ويوميا تسجل
٩٠ هزة أرضية لا نشعر بها .

***

انهيــــار أرضى

قد يصاحب الزلزال انهيار أرضى فتنهار الصخور وتهوى
من فوق قمم الجبال حسب شــدة الزلزال ، وهــذا ما حــدث
فى زلزال طوكيو عام ١٩٢٣ م . عندما انهــارت الصخور فوق
قرية (نيوكاوا) على ساحل خليج (ساجانى) وطمرتها بعدما
اقتلع خطوط السكك الحديدية وحطم الجسور وطار قطــار فى
الهواء بركابه لمسافــة مائــة ياردة وألقى به فى المحيــط . وفى
عام ١٩١٥ م كان سبب الزلزال فى بلدة (افزانو) بايطاليا انهيار
كهف تحت سطح الأرض وزلزال جنوب شرق أمريكا زحــزح
الأرض لمسافة ستة أمتار على امتداد طولى بطول ٣٢٥ كيلو متر
كامتداد لصدع اندريا .

وقد يكون للزلازل أصوات مكتومة وعميقة حتى لا تكاد تسمع وقد يكون الصـوت كصوت عربة نقل أو قطار مسرع وقد يكون الصوت كرعد شـديد يهز المبانى هزا عنيفا ومبعث هـذا الصوت المرعد حدوث شرخ فى القشرة الأرضية أو تقلصها بين حين وآخر • أو عندما تنزلق الصخور فوق صـدع نشأ حديثا محدثا صـوتا مرتطما عنيفا ومدويا حسب شدة هذا الارتطام • وقد تتطـاير الصخور فى الجو لتتساقط كالأمطـار الصخرية أو تتدحرج فوق الوديان وهى تكتسح كل شىء يقابلها كمـا حدث فى زلزال الصين عـام ١٩٢٠ م • عندما اجتاحت فيضانات الصخور مقاطعة (كاتسو) مكتسحة لمسافات بعيدة كل ما يقابلها فى طريقها وتسبب هـذا الزلزال العنيف فى مصرع مائة ألف شـخص •

تتسبب الزلازل تحت ميـاه المحيطات والبحـار فى وجود موجات مرتفعة وهبوط فى قيعانها كزلزال ساحل جزيرة قبرص عام ٣٦٥ م • وكان مركزه غربها وداهمت هزاته سواحل البحر الأبيض ووصل تأثيره الى جبل طارق وكانت الموجة الثانيـة من هذا الزلزال تعادل قوة تدمير قنبلة هيروشيما مائة مرة • وسبب هذا الزلزال معركة دارت بين الشرائح الآسيوأوربية والافريقية ووصلت أمواجه المدمرة الى الاسكندرية وكانت شـدته سبعة درجات ريختر وسرعة انتشاره كانت ٥٠٠ ميل فى الساعة •

وخلال المـائة سنة المـاضية كان المحيط الهادى الذى يقع فى الحزام الزلزالى .. مسرحا لـ ٣٥٠ زلزالا مروعا تسبب جميعها فى كوارث وكلها نشأت فى قاع المحيط لهذا وضعت وسائل رصد هناك للانذار المبكر فور قيام أى زلزال لتلافى تأثيره التدميرى قبل وصوله الى الجزر والشـواطىء بوقت كاف ولاسيما للمدن الساحلية التى تكون عرضة للأمواج العالية والعاتية التى تسببها الأعاصير الزلزالية كما حدث فى زلزال لشبونة عام ١٧٥٥ م : حيث بلغ ارتفـاع الموج ١٣ مترا فأغرق المدينة كلها وزلزال (مسينا) بصقلية عام ١٩٠٨ م . بلغ فيه ارتفاع الأمواج ١٦ مترا غمرت المناطق الساحلية هناك . وكانت بؤرته قرب الساحل . وزلزال اليابان عام ١٩٢٣ م . كان مركزه بخليج (ساجـانى) والذى يعتبر أسوأ زلزال فى التاريخ عندما حطم مدينتى طوكيو ويوكوهاما تماما وكان من شدته شـوهدت حبات البطـاطس المدفونة بالتربة تتطاير فى الهواء ووصل عدد الضحايا ٢٥٠ ألف شخص من بينهم ٤٠ ألف شـخص احترقوا فى الحـرائق التى نشبت فى البيوت الخشبية المصممـة خصيصـا لمقاومة الزلازل وارتفعت الأمواج فى الخليج المنكوب لـ ٢٣٠ مترا فأغرقت المدن الساحلية هنـاك (وكانت اليـابان قد داهمها زلزال سـابق عام ١٨٩٦ م . رفع الموج لارتفاع ٣٠ مترا وألقى بالسفن على الشـاطىء) وبلغت هـذه الأمـواج الكاسـحة شـاطىء

سان فرانسيسكو بالولايات المتحدة الأمريكية رغم أنها تبعد عن مركزالزلزال بحوالى ٧٧٦٠ كيلو مترا . والزلزال الذى نشأ قرب سواحل (شيلى) عام ١٩٦٠ م . جعل الأمواج تسير بسرعة ٤٢٠ ميلا فى الساعة واكتسحت كل ما صادفها من جزر ومناطق حتى وصلت اليابان والفلبين ونيوزيلاندة ودمرت الشواطىء واكتسحت المدن الساحلية هناك .

***

مناطق رئيسية

يوجد فوق الكرة الأرضية حزامان رئيسيان للزلازل . الأول حزام حلقة النار الذى يحف بالساحل الغربى للأمريكيتين متجها عبر المحيط الهادى الى سواحل آسيا ويسبب ٨٥٪ من زلازل العالم . والحزام الثانى يمتد من الغرب الى الشرق من عند جبل طارق عبر أسبانيا والمغرب الى ايطاليا فاليونان وتركيا ليعبر القوقاز متجها لايران والهند وبورما ويتصل بعدها بالحزام الباسفيكى . ويسبب هذا الحزام الأسيو ــ أوربى فى ١٥٪ من الزلازل كل عام . ومن هذا الحزام ينحدر فرع الى البحر الأحمر ليصل جنوبا الى شرق أفريقيا . وسبب هذه الزلازل بهذه المناطق الآسيو ــ أوربية أنها حديثة الجبال والقشرة الأرضية غير مستقرة .

وقد تنتقل بؤرة الزلازل من مكان لآخر • ففي عام ١٩٨٣م• حدث زلزال صقلية وكانت بؤرته فى باليرو وفى اليوم الثانى نشب على بعد ١٦ كيلو مترا جنوب غرب الجزيرة وفى اليوم الثالث عاد وأصبحت البؤرة على بعد ٥٦ كيلو مترا جنوب شرق الجزيرة قرب (مونت ليون) وفى مساء اليوم نفسه كان مركزه (مسينا) وصقلية وبعد ثلاثة أسابيع نشب زلزال خامس قرب (مونت ليون) للمرة الثانية وبعد ٢٧ يوما نشب الزلزال هناك للمرة الثالثة وكان ضعيفا •

***

الزلازل الشهيرة

هناك هزات زلزالية اشتهرت بعنفها وقوتها التدميرية الشاملة ومن بينها زلزال لشبونة عام ١٧٥٥ م • وكان عبارة عن ثلاث هزات عنيفة كان ضحاياه ٥٠ ألف شخص وأتى على المدينة بالكامل بعدما أغرقتها الأمواج العالية وشعرت به أوروبا داخل نطاق بلغ ٤ مليون كيلو متر مربع وفى عام ١٨٩٧ م • حدث زلزال اسام بشمال شرق الهند أحدث تشوهات بالغة فى القشرة الأرضية ودمر منطقة مساحتها ضعف مساحة الجزر البريطانية وكانت بؤرة الزلزال على بعد ٣٠٠ كيلو متر من شرق مدينة كلكتا وبلغ من عنفه أن أخرج الحجارة من باطن الأرض وقذف بها فى مساحة قدرها ٩٦٠٠ كيلو متر مربع وكانت تنهال

المقذوفات فوقها مدمرة تدميرا شاملا • وفى مركز هذا الزلزال حدثت شقوق فى القشرة الأرضية فوق السطح وهبطت الأرض مما غير اتجاه مجـارى المياه بالترع وتكونت بعض البحيرات حولها وبلغ طول بعض الشقوق الأرضية ١١ كيلو مترا حدثت بين الصخور الصلبة وأزاح الزلزال كتلة ضخمة من الصخور هـوت وتسببت فى تصـدع الأرض واقتلعت الأشـجار فى طريقها • وكان قد حـدث زلزال بالهند عام ١٧٣٧ م • راح ضحيته ربع مليون شخص • وفى عام ١٨٩١ م • كان زلزال (مينوراى) باليابان الذى صـدع القشرة الأرضية فتحركت الصخور محدثة هزات أرضية عنيفة رأسيا وأفقيـا • وكان زلزال كليفورنيا عام ١٩٠٦ م بعدما انزلقت الصخور نتيجـة لوجـود تصـدع أفقى بها مما تسبب فى انهيـار الأسـوار والسدود وجرف الطرق وخطوط السـكك الحديدية لتحرك الصدع وانزلقت الصخور فوق القشرة الأرضية لمسافة ٦ الى ٢١ قدما كمـا حدث فى زلزال اليابان عـام ١٩٢٣ م • حيث تزحزحت جزيرة (أوشيما) لمسافة ٣٧٢ مترا ونصف متر باتجاه شمال شرق وانزاح شاطىء خليج (ساجانى) ناحية الشرق ٢٧٠ سنتيمترا وهـذه الازاحـات الأفقيـة تبين أن خليـج (ساجانى) التف باتجاه عقارب الساعة على محور رأسى فى حركة شبه دائرية بفعل هـذا الزلزال المروع الذى بلغ عدد

ضحاياه ٩٩ ألف شخص وقد كان قد حدث عام ١٧٠٣ م •
وبلغ عدد الضحايا ٢٠٠ ألف شخص •

أما زلزال (شـيلى) عام ١٩٦٠ م • كان أسـوأ زلزال معاصر لانه استمر أربعة أيام وبلغت خسائره ستة آلاف شخص وشرد ٢ مليون نسمة •• وكانت هزاته عبارة عن موجات عنيفة متلاحقة بهزات ضعيفة •• وانفجر فى منطقـة (تيموكو) معه ١٤ بركانا فى وقت واحد وتصاعدت حممها وأبخرتها على شكل (عش الغراب) فى الجو أشبه بالتفجيرات النووية • وأثر هذا الزلزال على ارتفاع الأمواج التى أغرقت المدينة بأكملها • وبلغت سرعة الأمواج ٦٥٠ الى ٧٠٠ كيلو متر فى الساعة اكتسحت جزر المحيط الهادى وقطعت ١٥ ألف كيلو متر فى ٢٤ سـاعة لتصل شواطىء الشرق الأقصى حيث دمرت هـذه الأمواج العاتيـة سواحل اليابان لارتفاع الموجات لعشرة أمتار وكانت تضرب سواحل شرق آسيا بما فيها شرق الاتحاد السوفيتى • وكان الانذار قد بلغ هذه المناطق قبل وصول الاعصـارات الموجبة فأخليت المدن الساحلية مما قلل فى الخسائر البشرية • وبعد خمود زلزال (شيلى) تغيرت معالم منطقته فاختفت جزر بأكملها تحت ميـاه المحيط الهـادى وظهرت قمم جبـال جديـدة • وهـذا الزلزال هز الكرة الأرضية ورجهـا رجـا مما جعـل أرض موسكو تتزحزح ميللمترا ونصف من مكانها •

وزلزال أغـادير على سـاحل الأطلنطى بالمغرب حـدث عام ١٩٦٠ م • وكانت بدايته اهتزازات ضعيفة سببت فى سقوط بعض الطلاء من فوق جدران المبانى وأوقع الأشـياء من فوق الأرفف • وبعد أسبوع كانت الطامة الكبرى عندما عاد الزلزال وأطلق هزات عنيفة هدمت المبانى ولم يبق على المدينـة ولم يذرها فى ثوان معدودات وفاضـت أمواج المحيط فأغـرقت المدينـة • وقدر عدد الضحايا بـ ١٤ ألف قتيل عـلاوة على ضعفهم من المشردين •

وأصـاب الجزائر زلزال الأصنام عام ١٩٨٠ م • حيث أصاب مدينة الأصنام وبلغ شدة هذا الزلزال ٧ ريختر وراح ضحيته ١٥ ألف نسمة وهدم ٢٥ ألف مبنى وشرد ١٣٠٠ ألف شخص •

وأخـيرا •• اللهم لا نسألك رد القضـاء ولكنا نسألك اللطف فيه •

***

أصيب علماء وكالة الفضـاء الأمريكية بصدمة علمية لم تكن فى الحسبان بعد أبحاث ودراسات امتدت ١٤ عاما حشدت فيهـا كل الامكانيات التقنية والعلمية لانشاء المرصد الطائر (هابل) ·· ذلك التلسكوب الفضائى الذى بنى ليرصد أبعاد الكون ويرى حافة الفضـاء ويعطينـا تفسيرات واضحـة عن الانفجار العظيم ، وكان سيجيب لنا عن الأسـئلة التى حيرت علماء الفلك والفضـاء حول أصل الكون والحياة ·

هذه الأسئلة مازالت تراود التفكير الانسانى منذ آلاف السنين · ولا يجد العلمـاء اجابات واضحـة أو تفسـيرات محددة لها · وكل ما يدور حولها هو حدس وتخمين ·

فمازلنا عميان فوق الأرض لأننا لو صعدنا فوق الغلاف الجـوى ـ كما يقول (فرانكو) رئيس الجمعيـة الفلكيـة بالباسفيك ـ سوف يتفتح الكون أمامنا فالأسئلة الأساسـية فى الفلك تتوقف على مدى رؤيـة المدى الكامل للطاقـة التى مازالت تتعدى رؤية الانسان · من حيث عدم الرؤية للأشـعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية وأشعة (×) وأشـعة

جاما والنظرة لدينا عن الكون مازالت مشــوهة عندما لانضع هذه الأشعة غير المنظورة فى اعتبارنا .

ولهذا يمتاز التلسكوب الفضائى (هابل) بهذه النظرة عندما يسبر أغوار الكون السحيق ويفحص أعماقه بعدما تخطى العوامل الجــوية فوق الأرض والتى كانت تواجه المراصــد الأرضية وتحد من رؤيتها الواضحــة للأبعــاد الكونيــة . و (هابل) يمتاز عنها بأنه سيعمل طوال الـ ١٤ ساعة فى اليوم ومدة ٣٦٥ يومــا فى الســنة وفى أى وقت ليــلا ونهــارا . وهــذا ما لا تستطيع هــذه المراصــد التقليدية أن تقوم به لتعثرها نتيجة السحب والغيوم والعوامل الجوية وتأثير الغلاف الجوى على حدة الرؤية .

وكان (هابل) مبرمجــا ليقوم بالرصــد الفضــائى لمدة ١٠ ساعات يوميا ومحددا له ١٦٢ مشروعا سيتابعها ٥٥٦ عالمــا فى كل أنحــاء العالم . وهناك قائمة انتظار من العلماء والهواة ينتظرون دورهم لاجراء تجــاربهم الخاصة وللتطلع الى حدود الكون . وقد خصصت ادارة مرصد (هابل) للهواة ٢٠ ساعة كل عام لممارسة هواياتهم الفلكية .

ويعتبر (هابل) نافذة فضائية تطل على الكون ليرى ما لم يسبق لأحد أن رآه فى جوف السماء حيث يمتد ببصره لآفــاق

الكون الفسيح بنظرة ثاقبـة وفاحصة ومستكشفة . فله القدرة على الرؤية بحوالى ١٠ مرات أكثر من المراصـد والتلسكوبات الأرضية مهما كانت تجهيزاتها ومرآتها وعدساتها . لهذا سيرى نجوما أكثر خمسين مرة مما رصـد سابقا وسيرى أجزاء من الكون أكثر مائة مرة مما شاهـدناه فوق الأرض . وسيمكنه رصد مجرات كونية فى الفضاء أبعد سبع مرات مما رصد . وله القدرة على رؤية نجوم خافتة أكثر خمسين مرة مما صور . هذه القدرة الفائقة سببها تحرره من المحيط الجوى حول الأرض بوجوده فى الفضاء بعيدا عن التيارات الهوائيـة والموجـات الكهرومغنطيسية التى تؤثر على عمليات الرصد . كما تؤثر على الرؤية التلسكوبية وتصوير الأغوار المترامية من الكون .

وتسمية التلسكوب الفضـائى بهابل هى تكريم للعـالم الأمريكى (ادوين هابل) الذى مات عام ١٩٥٣ وهو صاحب نظرية الانفجار العظيم فى الكون منذ ١٢ ـ ٢٠ بليون سـنة وهذا الانفجار قد أدى الى نشوء الكون والحياة . والتلسكوب (هابل) من أحد مهامه تحديد متى تم هـذا الانفجار وكيف تم وما حدث فى اللحظات الأولى من مولد الكون ؟ كل هـذا سيرصده وهو قابع فى الفضاء على بعد ٣٨٠ ميلا من الأرض !!

***

يبلغ طول التلســكوب ١٥ مترا وعرضه خمسة أمتــار ووزنه ١٢ طنا ، ويتكون من المرآة المقعرة الرئيسية (الأولى) وتعتبر قلب (هابــل) • وهى أكبر مرآة صنعت حيث يبــلغ قطرها ٩٤٫٥ بوصة ووزنها ٨٠٠ كجم • وشكلها دائرى وبلغت تكاليف تصنيعهــا ٧٠ مليون دولار وصنعت بحرص شــديد للغاية حتى لا تخدش أو تشرخ أو تتكسر • كما صنعت بنقاوة فائقة وصنع زجاجهــا من التيتان ليكون أخف من الزجــاج بدرجة كبيرة والطبقة العاكسة فى منتهى الرقة حيث يبلغ سمكها أربعة من مليون البوصة وهى تتكون من الألمونيوم الذى رش بفلوريد المــاغنسيوم لمنع تأكسيد الألمونيوم •• وهــذه المرآة تعكس ٧٠٪ من الأشعة فوق البنفسجية و ٧٥٪ من الضــوء الذى يقع عليهــا •والمرآة بها فتحة فى وسطها يبلغ قطرهــا ٢٦ بوصة لينفذ منها الضوء المرتد من المرآة الثانيــة ليقع على الكاميرتين والمطيافين وجهاز قياس سرعة الضوء •

والمرآة الثانية محدبة وقطرها ١٢٫٢ بوصة وهى قرص محدب صلب ومثبتة عند (بؤرة) المرآة الرئيسية فى المستوى البؤرى •

ويضم (هابل) ثلاثة مجسات دقيقة (رئيسية) تقع فى المستوى البؤرى للمرآة الرئيسية وهذه المجسات قد برمجت

بدليل متكامل من المعـلومات عن ١٥ مليون نجم و ٣ ملايين مجرة . وهذا الدليل كشاف للمجسات لرصد النجوم والمجرات المهجولة متخذا هذه المعلومات هاديا له لتحديد احداثيات الرؤية الفضائية بدقة ولتوجيه التلسكوب الى اتجـاه مواقع النجوم لرصدها وتصويرها .

ويضم ـ أيضا ـ كاميرتين للتصـوير مثبتين فى المستوى البؤرى للمرآة الثانية . والكاميرا الأولى لتصـوير المجـال الشاسع من الفضاء والنجوم والمجرات اللامعـة . والكاميرا الثانية لتصوير الأجسام الفضائية الخافتة .. ويقع فى المستوى البؤرى للمرآة الثانيـة مطياف (سبكتروجراف) يرسم طيف الأجسام الخافتـة الضوء ومطياف آخر له قـدرة عالية على توضيح واستبانة وتحليل الأطياف . والمطيافان سيقومان بتحليل الضوء بتجزئة الحزمة الضـوئية المركزة التى ستقع عليهما . وهذا التحليل الطيفى لضوء الاجرام الكونية سـوف يعطى كما هائـلا من المعـلومات عن (الكوازارات) (Quasars) التى هى نجوم فى المجرات الوليدة والشابة تقع عند حافة الكون ويحدث بها تفجيرات نووية هائلة .. والطاقة المنبعثة منها هى شعاعات كهرومغنطيسية . ولا يعرف العلماء تفسيرا علميا محددا عن أصل هذه الطاقة الهائلة . وهذه التحاليل الطيفية سـوف تبين العناصر والمركبات الكيماوية بهذه الكوازارات . وهـذه

المعلومات ستعطى تفسيرات عن أصل الكون وموعد ميلاده • ومتى حدث الانفجار الكبير (Bing-Bang) منذ ١٢ ـــ ٢٠ بليون سنة شمسية ؟ لأن هذه الكوازارات تقع على مقربة من مواقع هذه الأحـــداث التى دارت فى الكون عند نشأته • فلو بينت تحاليل الأطياف وجود الكربون والأكسجين بها فهذا سيتعارض مع النظرية التى تبين أن الانفجـــار الكبير بدأ بأنوية دقيقـــة اتحدت وكونت ذرات الهيدروجين والهليوم •

و (هابل) به مقياس للضـــوء (فوتوميتر) لقياس شدة توهجـــه ولاســـيما الضوء ذو السرعة العاليـــة • وفوق ظهر التلسكوب يوجد ـــ أيضا ـــ كومبيوتر يقوم بعملية ادارة كل العمليات التى يؤديها المرصـــد الطـــائر وتجميعها من الأجهزة وارسالها الى الأرض • وهذا الكومبيوتر مبرمج لمدة ١٥ عاما وهو العمر الافتراضى لتشغيل التلســـكوب وقد يطول عمره لو أعيد برمجة الكومبيوتر •

وللتلسكوب جناحان عبارة عن ألواح من الخلايا الشمسية لامداده بالطاقة وهذان الجناحان سوف يتم استبدالهما بواسطة رواد فضاء كل خمس سنوات •

وكل هذه الأجهزة الدقيقة مركبة فى التلسكوب بطريقـــة الفيديو كاسيت ليسهل اخراجها وخلعها وتبديلها أو اصلاحها

وصيانتها ما عدا المرآتان فهما داخل جسم التلسكوب المجوف ويصعب تغييرهما لكن يمكن توجيههما .

يقوم (هابل) عن طريق الفتحة الرئيسية فى مقدمته بتجميع الضوء الهابط فى مجال رؤيته ويعكسه على المرآة الأولى لتعكسه على المرآة الثانية التى تركزه وتسقطه على الكاميرتين والمطيافين والفوتوميتر للقيام بالتصوير والتحليل الطيفى وقياس شدة الضوء وارسال المعلومات الى الأرض . ونهذا زود التلسكوب بجهاز تصويب دقيق للغاية لتصويب اتجاه المرآة الرئيسية وتوجيهها . وهذه المرآة لا تنحرف لأكثر من ٧٠٠ر٠ درجة قوسية (وهذا الانحراف يعادل قطر شعرة من رأس الانسان) كل ٢٤ ساعة.وهابل يتجه ببصره الى النجوم والمجرات البعيدة ليرصدها عن طريق المجسات المبرمجة والتى ترشده الى مواقعها بدقة متناهية والتحكم فى ضبط الصورة الفضائية يتم من الأرض فى المحطات الأرضية بتعديل وضع واتجاه المرآتين لتقع الصورة فى المستوى البؤرى لهما ، ومن المفروض أن يقوم (هابل) بتحليل الضوء الخافت الهابط من المجرات وعمره من ١٢ الى ١٤ بليون سنة شمسية لأن المراصد الأرضية لا يمكنها الرؤية الا للضوء الذى عمره ٢ بليون سنة شمسية لهذا لاترى أبعد من هذه المسافة . و (هابل) صنع ليرى

أبعد عشر مرات من هذه المراصد الأرضية • وهذا يبين أهميته فى الفضـــاء •

***

الكارثـة الفضـائية

حقيقـــة تأتى الرياح بما لا يشتهى هبل • حيث تأتيـــه الأمواج الراديوية بما لا يتوقع • فرغم الآمال العريضـــة التى عقدها العلماء على (هابل) لحل ألغاز الكون ومعمياته كمـــا سبق ذكره فى المقال • الا أن (هابل) أصابهم بخيبة أمل بل بدد أحلامهم وتوقعاتهم الفلكية والطبيعية عندما اكتشفوا أن (هابل) مصـــاب بمرض (كاتاراكت)بصرى جعل الرؤيـــة ضبابية فوصلت صـــوره الى الأرض بعد وضعه فى الفضـــاء (ابريل ١٩٩٠) مشوهة وتقل وضوحا عن الصور التى سجلها العلماء بالمراصد الأرضية •• فكانت مشوشـــة ومهزوزة وغير واضحة المعالم • فأصيب علماء وكالة الفضاء الأمريكية بحالة من الاحباط وأخذوا يوجهون الاتهامات فى كل اتجاه !!

وحدد العلماء العيب التصويرى وسببه ان احدى المرآتين المثبتتين بهابل تعطى صـــورا معيوبة وغير مضبوطة ومهزوزة • لأن الصورة تخرج من المرآة الثانية وهى ليست فى البؤرة وتقع على عدسات الكاميرات غير محددة المعالم والملامح لوجود خلل فنى فى احـــدى المرآتين • والمشـــكلة أن المرآتين لايمـــكن

احضارهما الى الأرض لتقويمهما وضبط البعد البؤرى بينهما وتصويب الضعف البصرى لهابل • وحاول العلمـاء توجيـه المرآتين لكن لم يتغير الموقف •• واحضار احدى المرآتين من المستحيلات ولايسـكن احضـار (هابـل) الى الأرض حتى لا يتعرض للتلوث • وأجلت وكالة الفضاء ٤٠٪ من برنامجهـا الفضائى مع (هابل) لحين التوصل لحل هذه المشكلة الخطيرة التى حشـدت لها الوكالة ٩٥٪ من علمائها لانقاذ ما يمـكن انقـاذه •

والخطأ الجسيم يكمن فى احدى المرآتين •• لأن التجارب التى أجريت عليهما أجريت على كل منهمـا على حدة ولم تجر عليها معا ولم تعاين هاتين المرآتين ولم يحدد العيب فى أى منهما لتقويمـه •

فالعيب أن احداهما يزيد سمكها أو يقل بحوالى ٤ ميكرون (أى ٤٠٠ر٠ من المليمتر) وهـذا يعادل ٤٪ من سمك شعرة انسان • وهذا الخطـأ أصاب التلسكوب بحـالة من الحيود الكروية فى المرآة • وأرسل العلماء رسائل بالراديو لتصحيح الصور الملتقطة دون جدوى • لدرجة كانت فيها الصورة الملتقطة للنجم البراق (أيوتا كارينا) مشـوهة وصـور الحشـود المجراتيـة (العنقودية) والتى تبعد عنا بخمسة آلاف سـنة شمسية كانت كالعهن المنفوش (كرات القطن) •

وهذا العيب سوف يصلحه العلماء بوضع عدسات لاصقة مما قد يجعل الكاميراتين تصححان التشويه للصــور الملتقطة فى يونيو ١٩٩٣ ، مع اســتبدال الكاميرا الواســعة المجــال واستبدالها بكاميرا أكثر تطورا • واستبدال بعض الأجهزة التى تخلع وتستبدل بطريقة الفيديو كاسيت وخصــوصا المطيــاف الضوئى الذى سيستبدل فى عام ١٩٩٦ بجيل متطور لقيــاس الضوء الذى يشع من النجوم الوليدة للكشف عن أصل تكوين هذه النجوم • وتحليل الضــوء المنبعث منها وماهيته من حيث ان كان منبعثــا من انسان أو حيوان أو نبــات للتعرف على شركائنا فى الكون وفى هذه النجوم النائية •

***

توقعــات المســتقبل

رغم هذا العيب الا أن (هابل) سيذهل العالم بما سيحققه بواسطة الأجهزة الأخرى التحليلية للموجات الضــوئية وهــذه الأجهزة لا تعتمد أساسا على تركيز الضــوء بواسطة المرآتين لأن الضوء سوف يتحلل الى أجزاء فى المطياف •

والمعلومات التى كان سيجلها (هابل) تتركز على الضوء الذى بدأ رحلته وطولها ١٢ بليون سنة شمسية (٤٨ ترليون ميل) فعندما يرصــد هذا الضــوء من بعد •• كأننا رأينــا

الكون وهو وليد فى الأزمان السحيقة جدا • ومع هذه الأزمان يفقد هذا الضوء كثيرا من شدته • وأجهزة (هابل) قادرة على رصده بكمية تفوق ٥٠ مرة عما تقوم به التلسكوبات الأرضية • والأسئلة التى مازالت محيرة وهى •• هل سنتعرف على عمر الكون الحقيقى ؟ وهل سنعرف حجمه ومكانه وأبعاده وأصله ؟

كيف ستكون نهايته ؟ وهل هناك حياة آخرى وما شكلها ونوعها ؟ وما هى صور هذه الحياة ؟

وهل سيجيب عن تساؤلات الفلاسفة والعلماء حول هابل وهى اننا وحيدون فى هذا الكون المترامى أم لنا شركاء آخرون سوف يشفقون علينا ويبلغوننا عن وجودهم •

لكن (هابل) لن يجيب على هذه الأسئلة المحيرة للانسانية منذ آلاف السنين بعد هذا الخلل الجسيم حتى أصبحت الفرصة أمامه صفرا • كما يقول (دوكيو ماكينو) من وكالة الفضاء الأوروبية • فلقد وعدنا (هابل) بثروات هائلة من الاكتشافات غير المحدودة تحل الأحجيات الفيزيائية والفلكية والكيميائية فى الكون ••

ولم يبق أمامه سوى أن يعطينا صورا طيفية ستكشف لنا عن النجوم المعتمة فى المجرات البعيدة لمعرفة هل الكون

يتسع أم ينكمش أو توقف عند هذا على ما هو عليه حاليا ؟ فلو كان الكون يتسع فهذا مؤشر انه سيتسع حتى يتطاير مبعثرا فى الفضاء الى ما لا نهاية وعندها يصبح الكون لا شىء ولو كان ينكمش متوقفا عن النمو فهذا معناه أنه سيصل لدرجة التحطم وفى كلا الحالتين تتحدد الساعة ويعرف يوم القيامة .

***

واخـــــيرا ...

يفكر العلماء فى بناء تلسكوب آخر فى الجانب المظلم من القمر للاقتراب من جوف الكون ، وهــذه الخطوة الجبــارة ستفوق مهمة (هابل) لأن هــذا التلسكوب القمرى ســوف يرى بانوراما أوسع مجالا وأكثر قربا من حافة الكون . لكن مع كل هــذا فان (هابل) سيفتح صفحات فى كتــاب أسرار الكون كانت مطوية لبلايين السنين . فقد يكون بداية الاجابة على آلاف الأسئلة . وهو الآن يتجول بعينيه فى أرجاء السماء المضيئة يفتش عن اجابات فى ذاكرته . وهل ستسلمه النجــوم بعض أسرارها ومكنوناتها ليفيض علينا برسائله الراديوية التى سيبعثها تباعا الى الأرض . فالســماء قد تنتظر لكن الأرض فى قلق !!

***

جزيرة .. على فوهة بركان !!

فجأة طيرت وكالات الأنباء مؤخرا خبرا ساخنـا حول ثورة بركان (اتنا) الشهير بجزيرة صقلية الايطالية ووصفت وكالات الأنباء ان الجزيرة المنكوبة أصبحت الآن تحت رحمة الشيطان وقد ثار هذا البركان ١٥٠ مرة خلال ٣٥٠٠ سنة وفى هذا القرن ثـار ١٢ مرة (أعـوام ١٩١٠ و ١٩٢٣ و ١٩٢٨ و ١٩٥٠ و ١٩٥٩ و ١٩٦٤ و ١٩٧١ و ١٩٧٤ و ١٩٧٩ و ١٩٨٣ و ١٩٨٤ و ١٩٩٢).

ويعتبر بركان (اتنـا) من أكبر البراكين فى أوروبا حيث زرع الأهالى سفح الجبل البركانى بأشجار الزيتون والليمون والعنب لأن تربته البركانية من أخصب الأراضى فى العـالم ، وحاول العلماء والمهندسون الايطاليون نسف جانب من فوهته واقامة سد صـناعى لمنع المصهورات من مداهمـة الأهـالى والسكان وانقاذهم مؤقتا فوضعوا مواسير من الفولاذ بجانب فوهته بها عبوات ناسفة وبين المواسير تضخ المياه لتبريد العبوات الناسفة قبل تفجيرها ووصلت درجة التبريد الى ٣٠ درجة مئوية وفجرت العبوات بمدافع هواء ، أثناء مرور المصهورات لتحويل مسارها الى مجرى أعد خصيصا لتنساب فى واد بعيد عن المنطقة

المـأهولة بالسكان .. وتحـاشى الايطاليون القصف الجوى لجانب الفوهة خشية على الأهـالى وكانت أمريكا قد لجـأت الى القصف الجوى لبركان جزيرة هـاواى لتحـويل مجرى المصهورات الا أن هذا الأسلوب عرض أهالى الجزيرة المنكوبة للخطـر !!

ويوجد بايطاليا أربعة براكين شهيرة منها بركان (اتنـا) وهى بركان فيزوف الشهير ويقع على الجزء الجنوبى لساحل ايطاليا وبركان « سترومبيولى » فى شمال جزر ليبارى وبركان فولكانو التاريخى . ويعتبر بركان فيزوف وأتنا من أهم المعالم السياحية الايطالية حيث أقيمت على حافتهما الكافتيريات والملاهى والصعود الى قمتهما متعة للسائحين . ودرجـة حرارة هاتين الفوهتين قد تصل الى المئات . والبركان عامة أشبه بزجاجـة مياه غازية ساخنـة . فعندما تفتح تفور منها المياه وتتصـاعد الغازات منها مع الفارق فى شدة وعنف البركان ، ويقذف الحمم والمصهورات والغازات والأبخرة بآلاف الأطنان وبعدما يتوقف انبعاث هذه الحمم تتصـاعد من فوهته الغازات لعدة شهور بعدها تخمد أنفاسه . ويطلق على البركان لفظ (فولكانو) وهو الاله « فولكانو » لدى الاغريق « اله العالم السفلى » .

***

فى شمال جزر (ليبارى) يوجد بركان (سترومبولى) الشهير ويقع بين سواحل ايطاليا وجزيرة صقلية بالبحر الأبيض المتوسط . ويطلق هـذا البركان بخات كل ١٥ الى ٤٥ دقيقة عبارة عن حمم بركانيـة مشبعة ببخار المـاء . والبركان ظاهر فوق سطح البحر وارتفاعه ٣١٧٠ مترا . وقد ولد هذا البركان منذ مليون سنة وفوهته عبارة عن بحيرة من المصهورات وأهالى جزر (ليبارى) لا يخشونه ويتعايشون معه ولا يساورهم القلق الا عندما تخمد أنفاسه المتقطعة لفترة . فهذا معناه أنه يستعد لثورة عارمة لا تبقى ولا تذر .

والبراكين عامة سببها زحزحة القـارات عندما تتوسـع قيعان المحيطات والبحار ولاسيما فى منطقة شرق المحيط الهادى وهذه التحركات تسبب الزلازل العنيفة كما فى اليابان أو تتولد عنها ثورات بركانية كما فى جزر الفلبين . فلو اصطدم لوح محيطى مع لوح قارى (باليابسة) يحدث ارتطـام هائل لأن قيعان المحيطات عبارة عن ألواح هائلة تنزلق لوحا فوق الآخر وعندما يحدث تصـادم تظهر الزلازل المدمرة . وتتولد البراكين نتيجة للاصدامات التحتية أو الارتطامات فتنفلق قشرة الأرض مما يسمح للمصهورات فى جوف الأرض بالانطلاق .

وجزر الفلبين معظمهـا نشأ نتيجـة البراكين • فجزيرة (لوزون) بها جبل (مايون) البركانى والذى يثور بركانـه ببطء وتكون شكله المخروطى طبقة فوق طبقة نتيجـة لتجمد الحمم التى يلفظها ومن خلال هذه الطبقات الحممية يمكن معرفة عمر البركان وعدد مرات ثوراته •

وفى عام ١٨٨٣ ثار بركان جزيرة (تراكاتوا) بأندونيسيا وبدأ بصيحة مكتومة فى جوفه وهذا الصـوت سمع فى استراليا على بعد ٣٦٠٠ كيلو متر وبعـدها انطلقت من جوفـه آلاف الأطنان من المقذوفات المنصهرة والرماد وتحول النهار الى ليل فى الجزيرة وصعد من الفوهة عمود هائل من الدخان الأسـود فى السـماء •

وفى القطب الجنـوبى يوجد بحر (روس) بالقـرب من الحافـة القطبية الجليدية وبه جزيرة (روس) وفيها جبـلان مغموران بالثلوج التى تغطى مخروطين لبركانين أحدهما نشط والآخر خامل ، وقرب حافة البركان النشط توجد نوافير المياه الساخنة ، محاطة فتحاتهـا بالجليد وبعض هـذه النافورات ينبعث منها زفرات من البخار الذى يحدث بالثلوج كهوفـا ثلجية فى هذا الجو القارس •

لقد وعت ذاكرة التاريخ مأساة المدينة (بومبى) الايطالية عـام ٧٩ ق•م • عندما ثار بركانها فى فيزوف فدمر المدينـة

واندثرت تحت الحمم والركام البركانى حتى تفحمت من هول الحرارة • وكان البركان فى ثورة أشبه بقنبلة هيدروجينية دوى صوتها فى السماء ونزلت الأمطار تحمل معها الغبار البركانى الملتهب وأعقب الانفجار سحابة ضخمة على هيئة عش الغراب وتحول النهار الى ليل حالك وتشبع الجو بأبخرة كبريتية خانقة •

وفى عام ١٩٤٤ م انطلقت حمم بركان فيزوف واستطاعت احدى الطائرات التى كانت تمر فوقه بالصدفة تصوير حممه التى كانت ترتفع الى ١٥ مترا تقريبا • وكانت حمم البركان حامضية •

والعلماء يحددون أنواع الصخور والحمم التى يقذفها أى بركان من طريقة ثورته وطبيعة هذه الثورة •

وهناك حول جزر الجزء الآسيوى من المحيط الهادى توجد ينابيع المياه الحارة وبها أملاح الحديد والنحاس الذائبة وقد تكونت مناجم النحاس الكبرى نتيجة لرسوب هذه الأملاح فى أقصى شمال المحيط عند سواحل روسيا • وفى ايطاليا ونيوزيلندا وغيرها تستغل الأبخرة التى تتصاعد من قرب فوهات البراكين فى التدفئة وادارة محطات الكهرباء •

***

صورة ممزقة

توجد حاليا قارة (جندفان) الغارقة تحت مياه المحيط الهندى والمحيط الأطلنطى وقد اختفت هذه القارة منذ عشرات الملايين من السنين وفوقها حاليا الهند واستراليا وأفريقيا وأمريكا الجنوبية .

ولاحظ العلماء التطابق الشبيه بين شواطىء القارة الأفريقية الغربية وغرب أوروبا وبين سواحل شرق الأمريكيتين وهذا ما جعل العلماء يؤكدون أن قارات أوروبا وأفريقيا والأمريكيتين كانت قارة واحدة ثم انفلقت وابتعدت وظهر بينها المحيط الأطلنطى ليفصلها . وجدت صخور مضيق جبل طارق متطابقة على الجانبين الاسبانى والمغربى . وهذه القارات أطلق عليها الجيوفيزيائى الألمانى (فيجينر) القارات السابحة . والبحر الأحمر صورة ممزقة بين قارتى آسيا وأفريقيا عندما كانتا رتقا ففتقتا . ويعتبر البحر الأحمر صدعا كبيرا بين القارتين . حتى القرن الأفريقى عند الجنوب نراه يكمل الصورة القارية فى جنوب غرب الجزيرة العربية .

وأكد العالم الألمانى أن الأرض كان عليها قارتان هما قارة (جندفان) وقارة (لاورازى) التى تحتل الآن آسيا وأوروبا وأمريكا الشمالية ونتيجة لقوة الطرد المركزية فوق الأرض اصطدمتا معا وتحطمتا الى قارات مازالت تسبح فى

اتجـاه القطبين الشـمالى والجنوبى حتى الآن بهـدوء وبطء شديدين • وتعتبر جزر المحيط الهندى هى قمم سلاسل جبال قارة (جندفان)المفقودة وكانت هذه الجبال موجودة قبل أن تغوص معها • وأكد العالم النمساوى (ادوارد سويس) أن الأجزاء الجنوبية من اليابسة كجنوب أمريكا الجنوبية وجنوب أفريقيا وجنوب الهند واستراليا والقطب الجنوبى كانت كلهـا كتلة واحدة تصدعت وتفرقت الى عدة قارات •

***

أنـواع البراكـين

كان من الضرورى ازاء النشـــاط البركـانى لأكثر من ٥٠٠ بركان ثائر موزعة فى أنحـاء العالم ، بالاضافة الى عدد لا حصر له من البراكين القديمة أن يندرج هـذا العـدد من البراكين الثـائرة تحت اطار أو هيكل تصنيفى حسـب قوة ونشاط البركان نفسه :

١ ـ براكين نشـطة : Active Volcanoes

وتكون فى حالة نشاط وثورة دائمـة مع وجود فترات من الهدوء النسبى وحتى هـذه الفترات الهادئة فان البركان يخرج فى أثنائها الغازات المختلفة أو تسوده بعض الانفجـارات

الضعيفة ومن أشهر أمثلة هـذا النوع من البراكين ، بركان فيزوف الشـهير •

٢ ـ **براكين خـامدة : Extinct Volcanoes**

وهى براكين لم يسجل انها ذات نشاط أو فعالية خـلال التاريخ الانسانى مثل بركان أوفيرون بفرنسا •

٣ ـ **براكين هادئـة : Dormant Volcanoes**

يفصل بين ثوراتها زمن قد يصـل الى مئات السنين قبل عودة نشاطها النارى مرة أخرى •

وهناك تقسيم آخر اتخذ من نوع وطبيعة جسم البركان أساسا له فان البراكين تنقسم الى نوعين أساسيين :

١ ـ براكين فوهيـة : وهى تشبه الجبـال أو المرتفعات المخروطية الشكل حيث تتوسط أعلاها فوهة البركان نفسه التى تتصل بخزان الصهير عبر القصبة •• والسبب فى كون البراكين الفوهية تتخذ هـذا الشكل المخروطى يرجع ـ فى الأساس ـ الى نوعية الصهير من حيث التركيب الكيميـائى والمعدنى •• فالحمم الخارجة من البراكين الفوهية ذات طبيعة لزجة وبالتالى فان قدرتها على الحركة والانتشار محـدودة •• الأمر الذى يجعلها تتراكم فوق فوهـة البركان مكونة ما يشبه الجبـال المخروطية •

الجدير بالذكر أن البراكين الفوهية تتميز بعنف انفجاراتها وحدة ثوراتها بما يصاحب تلك الانفجارات من أصوات مدوية عالية .

ومن السهل تفسير هذا الأمر بأن اللزوجة العالية للصهير تمنع تسرب الغازات بسهولة فيصل ضغط الغازات حدا كبيرا ومن هنا يحدث الانفجار عند خروجها من البركان .

٢ ـ براكين الشقوق : وهى على العكس من البراكين الفوهية لأن الحمم فى هذه الحالة ذات لزوجة قليلة وبالتالى تصبح الحمم أكثر قدرة وسهولة على الحركة والانتشار لمسافات كبيرة وبالتالى لا يتراكم ضغط الغازات داخل هذا النوع من البراكين وانما تتسرب دون حدوث انفجارات مدوية .

***

غضب الطبيعة .. !!

بينما وقف الرئيس الأمريكى مختالا مزهوا بقوته يتهدد شعب العراق المستسلم لقرارات الأمم المتحـدة بات أطفـاله يموتـون جوعا ٠٠ أتى اليه أمر الله فى شكل اعصار (أندرو) الذى لم يبق ولم يذر ٠٠ فأتى فى عشية وضحاها على الأخضر واليابس ٠٠ ولم تغن (بوش عنه أمواله وأساطيله وصواريخه وأنسى هذا الاعصار الأمريكان أنفسهم فباتوا يعمهون وتحول الجنوب الشرقى للولايات المتحدة الى جحيم اعصارى ألحق الخسـائر فى الأرواح والممتلكات والمزروعـات بما يفوق خسـائر أمريكا فى (بيرل هـاربر) حتى أصبح ٣ ملايين لاجىء أمريكى بلا مأوى ٠

واعصار (أندرو) ٠٠ الذى اجتاح أمريكا الشهر المـاضى يجعلنا نفتح ملف الأعاصـير لنتعرف عليهـا ولاسيما اعصـار (النينو) فى عامى ١٩٨٢ و ١٩٨٣ الذى تسبب فى الفيضانات والرياح العاتية والتصحر والجفاف واشـعال الحرائق الهائلة وقتل الحيوانات والطيـور فى استراليا وجنوب شرق آسـيا وأندونيسيا والفلبين والهند وسرى لانكا وهاواى والولايات المتحدة الأمريكية ٠٠ ولنتصـور حجم الخسـائر ما نراه فى الصورتين لاحدى جزر (جلا باجوسى) ٠ فنرى فى الصـورة

الأولى الجزيرة قبل الاعصار بها آلاف الطيور وبعدما داهمها هذا الاعصار خلت من أى طير •

ولقد حطم (النينو) الجسور فى (اكوادور) بأمريكا الجنوبية ودمر القرى فى بتسوأنا الأفريقية وجعل جنوب شرق أفريقيا فى جفاف وتصحر لمدة عامين مما جعل قطعان المواشى جوعى وعطشى وأجبر الأهالى على هجر أكواخهم •

***

اعصار النينو

العاصفة الترابية التى سببها اعصار النينو حولت مدينة (ملبورن) الاسترالية الى سواد وجعلها فى اظلام تام فى وضح النهار ودفعت استراليا للنينو ثمنا باهظا نتيجة الدمار والخراب اللذين لحقا بها وبلغت الخسائر حوالى ثلاثة بلايين دولار نتيجة للجفاف والحرارة المرتفعة والعواصف الترابية والحرائق التى شبت فى الغابات والفيضانات الرهيبة • وعندما قامت السحابة الترابية التى ارتفعت الى آلاف الأقدام كانت تحمل نصف مليون طن من الأتربة غطت مساحة ٣٠٠ ميل مربع وهبط على المدينة وحدها ١١ ألف طن من الغبار وسقط معظمه بعدها على (نيوزيلاندة) واشتعلت الحرائق فى الغابات حول ملبورن وغطى الركام الأسود كل شيء هناك • وتشرد الآلاف فى جنوب

استراليا بينما كان شرقها تكتسحه الفيضانات المدمرة والأمطار الغزيرة والسيول الكاسحة • وعانى جنوب شرق استراليا من الجفاف الرهيب والعواصف المدمرة وفاض المحيط الهادى بأمواجه العاتية حيث غطت مياهه السواحل الاسترالية الجنوبية الشرقيـة وانخفض فوقها الضغط الجوى انخفاضا كبيرا لم يسبق له مثيل • وهذا ما جعل علماء الأرصاد يصفون اعصـار (النينو) بأنه أسـوأ كارثة مناخيـة فى التاريخ الحـديث • لأن الخرفان كانت تموت عطشا بالآلاف وكانت السلطات تعجل بموتها ودفنها فى حفر جماعية •

وفى أندونيسيا والهند وتاهيتى تشرد الآلاف ومات حوالى ١٧ مليون طائر فى جزيرة (كريسماس) وانتشرت الأوبئـة فى هذه المناطق وارتفعت درجة الحرارة هناك •

وفى الساحل الغربى لأمريكا دمرت العواصف المحاصيل وتسببت الفيضانات فى اذابة الثلوج فوق قمم الجبال وتحطمت الجسور ودمرت المنازل والطرق فى الولايات المتحدة الساحلية التى تعرضت للاعصـار ولاسيما تلك المناطق الواقعة على نهر (كولورادو) وأثر الجـو والجفـاف على أمريكا الوسـطى ولاسيما المكسيك التى عانت نقصا شديدا فى المياه ، واتجهت العاصفة الى خليج الخنازير وكوبا والاكوادور وشـمال بيرو

وتسبب فى حدوث الفيضانات الرهيبة التى تسببت فى موت المئات من الأشخاص •

وفى جنوب أفريقيا انخفضت المحاصيل الى ٧٠٪ وتفشت الأوبئــة وعانى الأهــالى نتيجة هــذا الاعصــار من التشرد والجــوع •

***

كارثــة (أنــدرو)

اجتاحت الولايات الجنوبية الشرقية فى الولايات المتحدة الأمريكية موجات عاتية وتدميرية للاعصــار (أندرو) كمــا داهم الولايات الغربيــة على ساحل المحيط الهادى اعصــار (الترنادو) الذى تســبب فى الحــرائق المدمرة التى مازالت مشــتعلة وقضــت على الغابــات فى ٥٠٠ ألف فــدان هنــاك وعجزت وســائل الاطفــاء عن اخمــاد هــذه الحرائق وتسبب الترنادو فى اجتياح جفاف هذه المناطق بدرجــة لم تشــهدها الولايات المتحدة الأمريكية • فالطبيعة تهاجمها شرقا من المحيط الأطلنطى والترنادو غربا من المحيط الهادى وكلا الاعصــارين قادمان من المناطــق الاســتوائية فى وســط المحيطين الهــادى والأطلنطى لتتعرض أمريــكا الى أســوأ كارثة • واعصــار (أندرو) فــاق كل التوقعــات التى توقعهــا خبراء الارصاد

الجويــة والمناخيــة فى الولايــات المتحــدة الأمريكيــة لأنه تبين لهم بعد التدمير الشــامل لمدينــة ميــامي واختفاء قاعدة (هومستيد) الجوية التي تعتبر أكبر قاعدة جوية في العــالم أن هذا الاعصار من الدرجة الخامسة وهي أقصى درجة اعصارية حيث داهم قاعــدة كيندي وخربها رغم اخفــاء الصــواريخ والطائرات وسفن الفضاء منها وقضي علي محطة الارصاد الجوية واقتلع طبقها الهائل من الأرض ودمره •

أطلقت وسائل الاعلام الأمريكية على هذا الاعصار من شدته التدميرية اعصار الموت والدمار لأمريكا أقوى قوة فى العالم • وهذا الاعصــار الذي وصفته الصحف الأمريكيــة بالموت الأسود اقتلع الأشجار وأسقف المنازل وشرد ثلاثة ملايين أمريكى فى ولايات فلوريدا ولويزيانا والمسيسبى وسوى آلاف المنازل بالأرض وألقى بالقوارب بساحل ميامى الى شــوارع المدينة كما داهم محطة الطاقة النووية قرب ميامى وكان العلماء قد أوقفوها الا أنه دمر خزانا كبيرا للوقود الذى سال فى خليج (بيز كاين) كما شرد الأهالى فى تكساس وأورليانز • وأصبحت أمريكا أغنى وأقوى دولة في العالم منكوبة بين عشية وضحاها وسلط الله عليها غضبه لانها افترت وبغت في الأرض فأتاها الله وسلط عليها نفثات من الرياح والهواء أفقدها توازنها وحولها الى جحيم لا يطاق • وجعلها عبرة وعظة فى العالمين •

والنينـو أيضـا :

كان (النينو) كارثة مناخية اجتاحت العالم بكل قاراته ما عدا أوروبا والمنطقة القطبية والسبب فى قيـام هذا الاعصار تسخين المحيط الهادىء • وكلمة النينو معناها (المسيح الطفل) لأن هذا الاعصار قام أبان الكريسماس • ويطلق على هـذا الاعصار الذى يهب من جنوب شرق المحيط الباسفيكى كلمـة الترنادو أيضا عندما يهب على السواحل الغربية لأمريكا •

بداية قيام (النينو) كانت عندما سجلت أجهزة الرصـد الجوى فى استراليا وتاهيتى اشارات تحذيرية حيث ارتفع الضغط الجوى فجـأة هنـاك ولاسيما فى المنطقـة القارية باستراليا بمنطقة (داروين) • وكان هـذا الارتفاع نذيرا بحدوث كارثة مناخيـة ستقع على الخط ما بين استراليا وأندونيسيا بعـدها داهمت العواصف الترابية مناطق زراعة القمح باستراليا ودمرت المحاصيل وبعد عدة شهور جفت الغابات وأخذ حيوان الكانجرو يهيم بحثا عن الطعـام وأصبحت خرفان (المـارينو) لا تجد قوتها وباع الفلاحون المواشى والخرفان بأبخس الأسعار تخلصا منها وكانوا يهيبون بالسلطات قتل الخرفان ومواشيهم باطلاق النار ليتخلصوا منها لقلة الطعام والعلف •

***

تنتج العاصفة الشديدة نتيجة ارتفاع بخار الماء مع الهواء فوق أرض أو منطقة قارية حيث ينطلق بخار الماء مع الهواء الصاعد فوق المياه الاستوائية ليبرد مع الارتفاع فى الجو فيزداد تشبعه ببخار الماء • واكتشف (البروفسور دكو) الهندى ظاهرة تأرجح الضغط البارومترى (الجوى) على نطاق واسع بطول خط الاستواء أى فيما بين المحيط الهندى وشواطىء أمريكا الجنوبية • فقرب سواحل بيرو تسخن أحيانا أبرد منطقة فى جميع المحيطات الاستوائية لفترة قصيرة من الزمن بسبب تدفق تيارات بحرية غير عادية من الغرب بطول خط الاستواء فى اتجاه الشرق لتصل المياه الحارة الى مياه سواحل (بيرو) بغرب أمريكا الجنوبية • وفى نفس الوقت تحدث هذه الظاهرة غرب المحيط الأندونيسى فوق بحر العرب فيتكون حاجز من الرياح يقف حائلا أمام تدفق الهواء المشبع بالرطوبة والذى يهب سنويا من المحيط الهندى الجنوبى عبر خط الاستواء لتغذية الرياح الموسمية الصيفية • وفى عام ١٩٨٧ حدثت هذه الظاهرة التى تسببت فى انخفاض كمية الأمطار بسبب (النينو) فى الهند وهذا الانخفاض خفض كميات محصول القمح الهندى بمقدار الثلث •

يقول الخبراء وفى مقدمتهم الدكتور يوجين رامسون خبير

المناخ والجو فى المحيط الهادى بان ظاهرة (النينو) تحدث كل أربع أو خمس سنوات بصفة غير منتظمـة وقد يكون بين كل مرة وأخرى سنتان أو أكثر . وقد داهم شرق الولايات المتحدة الأمريكية بين عامى ١٩٧٨ و ١٩٧٧ حيث حوله الى شتاء قارس لم يسبق له مثيل . واجتاح ولاية كاليفورنيا جفاف رهيب وكان النينو قد اتبع طريقا مختلفا عن ذى قبل . عندما راوغ علمـاء الارصاد فلم يمكنهم التعرف على قيامه أو التنبؤ به .

***

سـيول ثلجيـة

كانت عواصف (النينو) مشبعة بالرطوبـة التى تكثفت وتحولت الى ثلوج فوق قمم جبال (روكى) الأمريكية التى ذابت بعد الاعصـار وسالت مياهها فأغرقت مدينة (سولت) وحولتها المياه الى بحيرة ووصلت مياه السيول الثلجية الى دلتا نهر (الكولورادو) .

وهذا يبين التباين فى التأثير المناخى لمعظم الأعاصير فنراها تشبع مناطق بالرطوبة وفى مناطق أخرى تهطل الأمطار الغزيرة أو تسبب الجفاف الذى اجتاح فى نفس وقت هطول الأمطـار على كاليفورنيا والمكسيك واكوادور . وقبل الكريسماس بثلاثة

شهور اتجهت تيارات المياه الدافئة بسمك ٤٥٠ قدم الى ساحل الاكوادور البارد أصلا كما توجهت الى بيرو .

وهذا التيار السطحى الدافىء فوق المياه الباردة هنـاك تسبب في هطول الأمطار الغزيرة وهـذا ما جعل الطين يرتفع بسمك عشرة أقدام وعرض الاكوادور الى الاختفاء فى ميـاه المحيط لكن الفيضانات اجتاحت مزارع الموز والأرز وانزاحت البيوت من فوق التلال وتحطمت آلاف المنازل على الشاطىء . كما دمر ١٤ جسرا وأصبحت مدينة (ساليتوس) معزولة ونفقت آلاف الحيوانات وتشرد الأهـالى وتكاثر البعوض فى البرك والمستنقعات التى خلفتها مياه الأمطـار كمـا انتشر التيفوس وأمراض السلمونيلا والتيفويد بشكل وبائى خطير .

وهذه التيارات الدافئة الفوقية جعلت بيرو تواجه الزوابع من الجنوب وجعلت المياه الباردة فى قيعان المحيط الطحـالب والبلانكتون التى كانت تتغذى عليها طيور المـاء والتى كانت تأكلها من فوق السطح وهـذا جعل طيور (جوانا) تهج لعدم وجود هـذا الغذاء الذى بات ينمو فى القـاع وهجت أسراب سمك الأنشوجة التى كانت تقوم عليها صناعة الأسـماك فى بيرو وكانت بيرو تصنع ١٤ مليون طن سنويا منهـا وانخفض محصول الأنشوجة بدرجة كبيرة. بينما تضاعفت كمية السردين.

وهذه الطحالب والبلانكتونات التى تنمو فى القاع تنمو بغزارة ولا تؤكل مما يجعلها تموت وتتساقط فى القاع وتتحلل بعدما تمتص الأوكسجين مما يجعل قاع المحيط صحراء جرداء من الأسماك التى تعيش هناك • ولاسيما هذه النباتات المائية فى القاع لا يصلها أشعة الشمس فلا يمكنها توليد الأوكسجين أصلا •

وبينما أتت أسراب السردين الى شواطىء بيرو نرى أسرابه تهج من شمبوت ببيرو أيضا التى كانت عاصمة السمك فى العالم لكن غزت أسراب الجمبرى بغزارة شواطىء بونانزا وجلبت أرباحا طائلة للأهالى هناك لأن المياه قد أصبحت دافئة فنمت الأعشاب المائية والطحالب بكثرة فجذبت الجمبرى •

***

الموقف فى أمريكا الجنوبية

فى تاهيتى عند خط الاستواء داهم النينو جزرها وحطم هناك ١٥٠٠ بيت وقلع الأشجار وأعمدة الكهرباء ذات الضغط العالى وتحطمت المنشآت السياحية رغم أن الجبال هناك خففت من شدة هذا الاعصار بدرجة كبيرة وفى جزيرة (توموتو) الغربية لما سمع السكان بخبر النينو تركوا منازلهم وربطوا قواربهم فى أشجار النخيل القوية • وفى جزيرة

(بولينيزيا) هج الأهـالى الى تاهيتى رغم مطالبة الحكومة لهم بعد ترك الجزيرة حفاظا على حضارتهم وتقاليدهم •

وتعرضت أجزاء من أندونيسيا والفلبين للجفاف والقحط وارتفـاع الضغط الجوى وعانى جنوب الهنـد من العطش لأن النينو حول السحب بالمحيط الهندى ومنعها من التوجـه هناك • وفى جنوب أفريقيا أثر الجفاف على القوى الكهربائيـة التى تدار بالمياه ولاسيما بعدما جف نهر (فال) • وفى بتسوانا الأفريقية جفت بحيرة (نجمى) وهاجرت أفراس النهر والأفيال والأبقـار الوحشية والتماسـيح من حول البحيرة لجفافها الى الشمال لتصل الى بحيرة (لنياتى) لكن الآلاف ماتت وهى فى الطريق بفعل حرارة الشمس الحارقة •

وأخيرا •• لنا عبرة وعظة فى كوارث الأعاصير التى تشن حروبها الكونية منذ آلاف السنين لتحصد الانسان والحيوان ولا تبقى على النسل والحرث • والانسان مهما بلغ من حضارة وقوة وجبروت فهو أمام القوى الطبيعية عاجز تماما •

***



سيارة المستقبل .. بلا عادم !!

الانســان فى تطور مســتمر وكانت الطاقة هدفه الأول عبر رحلته التاريخية حيث اكتشف النيران وسخرها فى ادارة الســفن والبواخر والقطـارات فاستخدم أخشــاب الغابات والفحم الحجرى لتوليد البخار وعاش من خلاله فى عصر البخار الذى كان يسير السفن ومحطات توليد الكهرباء ورفع الميــاه وادارة المصانع ثم اكتشف البترول الذى حل محل الفحم •

وعندما استخدم البترول دمر بيئته وهدد كوكب الأرض باالدمــار البيئى الذى لن يبقى ولن يذر لهــذا حاول جهــد استطاعته ونزولا على صيحات أحزاب الخضر ومنظمات شئون البيئة الرضــوخ والاتجاه الى طاقة نظيفة ، لاسيما أن الطاقة النووية تهدد البشرية • **كل هــذه الصيحات للحفاظ على** جو الأرض الذى أصبح معلولا •

والعالم اليوم تجوب فيه حوالى ٦٠ مليون سيارة تلوث الهواء بعوادمهــا وثلث هذه السيارات فى الولايات المتحــدة

وحدها وصناعة السيارات تلعب دورا أساسيا فى اقتصـاديات الدول الكبرى وفى الشحن والنقل فى شتى أنحاء العالم •

* * *

تسـمم الرصـاص

أمام صيحات الاحتجـاج ضد عادم السيارات تطـالب المنظمـات البيئية شركة صـناعة السيارات بانتاج سـيارات بلا صوت ولا عادم أو تستعمل الوقود الخالى من الرصـاص السام •• وأمام هـذا الضغط العالمى الذى يضع السـيارات فى قفص الاتهـام اتجهت شركات صـناعة السيارات لتصميم سياراتها بوضع محولات للتخلص ذاتيـا من ٩٠٪ من غازات عادم احتراق الوقود بالسيارة وتقلل من كمية غاز ثانى أكسـيد الكربون الذى يتسبب فى ارتفـاع معدل درجات حرارة الجو المحيط بالأرض ويتحول الى (بيت زجاجى) سجنت فيه الكرة الأرضية •• وهذا ما جعل معامل أبحاث شركات رينو وبيجو وفولكس وتيوتا وفولفو •• تصنع مواتير للسيارات فى استهلاك كميـة الوقود لتقطع فى جالون (٤ لترات) وقود مسافـة من ٧٥ ــ ١٢٥ ميلا •• وصممت مواتير السيارات من (السيراميك) وطورت التوربينات به وهـذا التطوير قلل من عادم الاحتراق وكمية ثانى أكسيد الكربون المتهم الأول فى تلوث الهواء •

* * *

سـيارة بالسـبرتو

قام معهد الطاقة الهولندى بالتعاون مع معهد (لوفبورو) البريطانى ومعهد (تكنارس) الايطـالى بوضع برنامج مدته ثلاث سنوات لانتاج وتطوير سيارة كهربائية تسير بالطـاقة الكهروبائية نتيجة احتراق بخـار سـائل الميثانول (السبرتو الأحمر) وهو سائل سريع الاشتعال وهـذا المشروع لحساب السوق الأوروبيـة المشتركة وسيظهر انتاجـه فى السـوق فى عام ١٩٩٥ •• وقد توصل معهد (بيتون) الهولندى الى انتاج خلايا وقود متطورة ومحركات كهربائية •

ونظرية تشغيل السيارة الجديدة عن طريق وضع سـائل (الميثانول) فى خزان السيارة ليضخ الى المحرك (كالبنزين) ويتحول الى بخـار مكون من غاز الهيدروجين وثانى أكسيد الكربون ويمر غاز الهيدروجين ليحترق ويدير مولد كهربائى ويتحول الى بخـارماء الذى يخرج كعادم مع ثانى أكسـيد الكربون الى الهواء وزودت السـيارة بصف من البطـاريات لتخزين الكهرباء الفائضة لاعادة شحنها وهذه الطريقة عملية لأن السيارات التى تدار بالبطاريات فقط تواجه مشكلة اعادة الشحن وتتوقف لهذا الغرض عند تفريغ شحنات بطارياتها لكن سـيارة (السبرتو) ستشحن ذاتيا وباستمرار وعيب هذه السـيارة

انها تنتج ثانى أكسيد الكربون لكن بنسبة قليلة جدا عن السيارات التى تدار بالوقود البترولى .

اتجهت الأبحاث نحو استخدام السبرتو (الايثانول الأبيض) والميثانول الأحمر كوقود للسيارات .. وتوصلت الأبحاث الى امكانية الحصول على السبرتو من الأخشاب أو المحاصيل الزراعية أو من مخلفات الغاز الطبيعى أو النفط . وأنفق حوالى خمسة بلايين جنيه على أبحاث للحصول عليه من السكر .. وفى البرازيل التى استخدمت وقود الكحول وأنشأت له محطات كحول فى كل مكان .. نجدها قد خفضت استهلاكها من النفط ٤٠٪ وفى أمريكا وجدت أنها لو استخدمت ٤٠٪ من حاصلاتها الزراعية لتحضير السبرتو ستغطى ١٠٪ من احتياجاتها الفعلية من الوقود .

***

وأخرى بالكهرباء

وضعت شركة (جنرال موتورز) عام ١٩٩١ مشروع السيارة الكهربائية (امباكت) وقامت بعمل نماذج لشكل السيارة الجديدة صنعتها كتماثيل منحوتة من الصلصال وصنعت الشركة مائة نموذج من هياكل هذه السيارات لتصور شكلها وكيفية مقاومتها للهواء أثناء السير .

والسيارات الجديدة بها صف بطاريات يزن ٢٢٠٠ رطل

وكل بطارية بها شحنة كهروبائية تعطى للسيارة طاقة تعادل جالون بنزين (٤ لتر) وصنعت الشركة هيكل السيارة من الألومنيوم بدلا من الصلب وأجريت على شكل السيارة وجسمها الانسيابى بعض التعديلات ليمكنهـا توفير الطاقة الكهروبائية والسـير لمسافات أطول قبل اعادة الشحن • فيمكنها السير من سـاعتين الى ثلاث ساعات ووزنها يقل ٣٣٪ عن وزن السيارة العادية التى فى حجمها واستخدمت الشركة طريقة لحـام الألومنيوم (بالبنط) مع استعمال مواد لاصقة شـديدة •• ويحـاول المهندسون وضع موتور واحد أمامى بين العجلتين الأماميتين لتشغيلهما معا بدلا من وضع موتور كهربائى بكل عجلة منعـا (لحدف) السيارة أو انجرافها عند تعطل أحد الموتورين •

والشركة لتوفر فى تكلفة السيارات فكرت فى صنع هيكلها من معدن المـاغنيسيوم ليخف وزنها ١٢ رطلا •• مع الاقلال من قوة (أحصنة) السيارة ٢٥٪ لكن هـذه السيارة لن تسير بسرعة مما يقلل الاقبال على شرائها •

مشـكلة البطـاريات

السيارة بها ١١ بطارية وفكرت الشركة تزويدها ببطاريات (نيـكل ـ كادميوم أو (نيكل ـ زنك) أو (صـودا ـ كبريت) أو (ليليوم ـ بوليمر) واتضح أن كل نوع من هذه

البطاريات لها عيوبها لأنها مكلفة ولا تستطيع تخزين شحنات كهربائيـة كافية تجعل السيارة تسرع فى سيرها لهذا لجـأت الشركة الى تزويدها ببطاريات رصاص عادية تستبدل ببطاريات جديدة بعد ٢٠ ألف ميل وتتكلف ١٥٠٠ دولار فى كل مرة •

والسيارة الجديدة عند تجربتها كانت تسير كالريشة فى مهب الريح لكنها كانت تبدو وكأنها تختال فى مشيتها وستطرح للبيع عام ١٩٩٤ لتكون سـيارة عائلية داخل المدن وتحـاول الشركة الاتصال بالمجالس المحلية للمدن الأمريكية لتخصيص أماكن انتظار لها وانشاء محطـات شحن كهروبائية لاعادة شحن هذه السيارة فى محطات خاصة تقام على الطرق فى الرحـلات البعيدة وتكلفة اعادة الشحن تعادل خمس تكلفة الوقود العادى• وستطرح الشركة قطع الغيار لهذه السارات وتدرب الفنيين على اصلاحها بورش خاصة أو بمحطات أعادة شحن هذه السيارات • وقامت الشركات العالمية بانتـاج سيارات كهروبائية من بينهـا شركة بيجو التى صنعت سيارة بيجو (٢٠٥) التى تمتاز بعدم الشـعور أثناء الركوب باهتزاز أو صـوت الموتور كمـا فى السيارات العادية •

وتمتـاز بأن لها فيشة بكابل خارجى يمكن توصيله الى بريزة فى المنزل أو أى مكان لاعادة شحن البطاريات وبالسيارة مولد ذاتى يدور مع سيرها ليشحن البطاريات مما يطيل فى مسافة

وسرعة هذه السيارة (٥٠ ميلا) فى الساعة ولها أربع محركات فى كل عجلة محرك يسيرها .

وانتجت شركة (B.M.W.) سيارة نظيفة فعلا وعادمها بخار الماء الذى يخرج من الشكمان ولا نراه فى الأيام الحارة ولكن يرى فى البرد كدخان أبيض أشبه بالزفير وتحاول الشركة تسيير هذه السيارة التى تدار باسطوانة غاز الهيدروجين فى شوارع مدينة (ميونيخ) بألمانيا لأن عادم احتراق الهيدروجين هو الماء فلا يلوث البيئة لكن غاز الهيدروجين شديد الانفجار ويستعمل كوقود للصواريخ وشدة انفجار الغاز قد يخيف الجمهور من استعمال السيارة لأن السنتيمتر المكعب من سائل الهيدروجين لو احترق يعطى شدة انفجار تعادل اثنين كيلو جرام من الديناميت .. لكن البترول ستنضب آباره خلال الخمسين سنة القادمة وتقول الشركة انه لا بديل الا سيارة الهيدروجين المتوفر فى مياه البحار والمحيطات ويحضر بسهولة من الماء بواسطة التحليل الكهربائى .. ومصدره لن ينضب لأن الماء يغطى ثلاثة أرباع الكرة الأرضية والعادم ماء أيضا .. لا يلوث البيئة ويمكن توليد الطاقة الكهربائية لتحضير الهيدروجين من الماء بواسطة الطاقة الشمسية ولو ضغط هذا الغاز فى أنابيب تحت ضغط عشرين ضغط جوى يتحول الى سائل ويمكن تزويد هذه الأنابيب بملح (النيتريت) الذى

يمتص الهيدروجين بالأسفنجة وسيخرج الغاز بطريقة منتظمـة الى فرن الاحتراق بالسيارة .

هذا عرض سريع لتقنية سيارة الغد .. ولاسيما وأن هناك أبحاثا لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية بوضع خلايا فوق سقف السـيارة تغذى البطـاريات بصفة مستمرة فى الأيـام المشمسة .. ونحن هنا ندهن الهواء (دوكو) .. !

والشركة تضـع فى حقيبة السيارة أنبوبة بها ٢٠ جالون سائل هيدروجين لمسافة ١٥٠ ميلا (من القاهرة للاسكندرية) وتغيرها من محطات بيع اسطوانات الهيدروجين عـلاوة على وجود تانك للبنزين العادى يسير السيارة فى الطوارىء أو أثناء نفاذ الهيدروجين واسطوانة الهيدروجين لجعل الغـاز سـائلا لابد أن يكون فى درجة حرارة أقل من الصفر فلذلك يوضـع سائل الهيدروجين فى أنبوبة على هيئـة ترموس للحفاظ على برودة سـائل الهيدروجين والترموس داخله طبقـة عـازلة للبرودة مكونة من ٧٠ طبقة من رقائق الألمونيوم والأليـاف الزجاجية لكن لو تسربت أى حرارة بداخلها فى السائل يتحول الى قنبلة شديدة الانفجار .

***

الاندماج النووى للهيدروجين .. !!

كان تدمير مدينتى هيروشيما ونجازاكى عــام ١٩٤٥ ضربــة قاصمة للفيزياء النووية بين ملايين البشر لأنها أصبحت مسئولة عن هذا التفجير الذرى الذى وضع غشاوة على العلوم الذرية وقتها ولم يعد الانسان يرى فى الهندسة النووية الا أشباح الموت التى تؤرقــه وتتهدد مصيره ولاسيما وان القنابل الذرية لا تبقى ولا تذر فاطلق عليها أسلحة الدمار الشامل •

وهذه السمعة السيئة التى لحقت بالقنــابل والتفجيرات النووية جعلت الآمال البناءة من وراء الانشطار النووى تتوارى وراء هـــذا الشبح المخيف الذى أصبح كابوســـا يؤرق البشر •• وحاول علماء الفيزياء النووية رفع شعار (الذرة فى خدمة السلام) لكن صورة عش الغراب النووى ظلت ماثلة فى الأذهان •• فلم تنمح هذه الصورة الكئيبة مع الزمن •

ورغم ذلك فان علم الفيزياء النووية هو أحد منجزات القرن العشرين وكان من الأسرار حتى فوجىء العالم بانجــازه

المدمر فى هيروشيما ونجازاكى وكشف لنا هذا التدمير النووى عن الطاقة النووية الهائلة والكامنة فى الذرة .

فى الأربعينات من هذا القرن ظهرت فكرة استخدام الوقود النووى الا أن العلماء أظهروا تحفظاتهم على هـذا الاستخدام فى المفاعلات الذرية لكن حاليا تنتج هـذه الطاقة النووية من عنصرى اليورانيوم والثوريوم لأن ثمـة طاقة هائلة تكمن فى نوايتيهما . فكيلو جرام واحد من الوقود النووى يعطينا طاقـة تعادل ٢٫٥ مليون مرة ما يعطيه كيلو جرام واحد من الفحم . وبالمقارنة نجد أن المخزون العالمى من الوقود النووى فى الطبيعة أكثر ملايين الملايين من كميـة المخـزون العالمى من الفحـم والنفط والغاز . لهذا اتجه العلماء الى الطاقة النووية الحرارية لكن المشكلة التى واجهتهم هى .. كيفية الحصول على الحرارة النووية بدون تفجيرات نووية .

ومن ثم حاول العلماء الحصول على الطاقة من الاندماج النووى للهيدروجين بدلاً من الانشطار النووى فى محطات توليد الكهرباء النووية .. ولاسيما وأن الهيدروجين موجود فى المـاء العـادى .. وحسـب العلمـاء أن الطاقـة الحراريـة التى سيحصلون عليها من ١٠ ملايين من ماء المحيطات تكفى البشر سنة كاملة من الطاقة والمحيطات تكفى لامدادنا بطاقة الاندماج النووى للهيدروجين فترة تفوق عمر النظـام الشمسى أى طاقة

لا تنضب وبلا حدود طالما لم تجف المياه فوق الأرض ..
بينما نجد أن عمر الطاقة التقليدية كالفحم والنفط والغاز
لن تكفى لأكثر من ٣٠ عاما .

***

ذعر نووى

انتاب العالم عام ١٩٨٦ حالة ثانية من الذعر النووى عندما انفجر المفاعل النووى الروسى فى تشرنيوبيل الذى تسبب فى انطلاق سحابة هائلة من الدخان والضباب المشع بددتها السحب المشعة الى شمال آسيا .

وكان سبب هذا الانفجار المدوى لهذا المفاعل الأوكرانى انصهار عنصر اليورانيوم فى قلبه بأبخرة الماء المشع فأحدث انفجارا كبيرا قتل ٢١ رجلا خارج المفاعل وأصيب المئات من جراء الاشعاعات وتشير التقارير الى أن عشرة آلاف ماتوا أو سيموتون من جراء اشعاعات هذا الحادث المروع . وحاليا يحظر الدخول فى منطقة قطرها ١٨ ميلا حول هذا المفاعل المنكوب الى فترة تتعدى مئات السنين نتيجة وجود اشعاعات قاتلة ونشطة بها .

وهذه الحادثة جعلت صيحات الاحتجاج المعارضة ضد

فكرة انشاء المحطات النووية لتوليد الكهرباء .. تتعالى فى كل أنحاء العالم لأن أى خلل فى أى محطة يحولها الى قنبلة نووية تنفجر فى أى لحظة وتسبب أضرارا جسيمة للنسل والحرث .. وهـذه الكارثة جعلت العلمـاء ينتبهون الى وضع الضمانات الكافية ضد أى حادث عرضى أو فجـائى فى هذه المحطـات النووية حتى ولو كان الاحتمـال للوقوع بنسبة واحـد فى المليـون .

ورغم ما يقـال عن معايير الأمن والسـلامة فى المفـاعلات النووية الا أن كارثة تشرنيوبيل مازالت تلاحق تفكير البشر حتى اليوم وكل برلمـانات العـالم تساءل أعضاؤها عن مدى التوقف أو الاستمرارية فى هذه البرامج النووية وظهرت مع هذه المشاكل مشاكل دفن النفايات النووية ولاسيما وأن حـوالى ٣٢٥ محطة نووية فى ٢٦ دولة تواجه هذه المشـكلات . وهذه المحطات تنتج عام ١٩٨٥ حوالى ٢٠٠ ألف ميجاوات من الكهرباء وهذه الكمية تعادل ما تنتجه فرنسا وايطاليا وانجلترا من محطات توليدالكهرباء بالطاقة التقليدية العادية والاتحـاد السـوفيتى وحده به ٧ محطات نووية سعتها الاجمالية ٢٥ ألف ميجاوات ومحطة (جناليسك) تنتج وحدها ١٥٠٠ ميجا وات .

***

أى عنصر يتكون من جزئيات والجزىء يتكون من ذرات والذرة لها نواة مركزية موجبة الشحنة يدور حولها الالكترونيات .

وبين النواة وهذه الالكترونيات لها مسافة بينية واسعة. وكتلة الذرة مركزة فى نواتها التى تبلغ كتلتها ٩ر٩٩٪ من كتلة الذرة لأن وزن الالكترون ١/١٨٣٦ من وزن الذرة وعدد الالكترونات السالبة الشحنة متساو مع عدد البروتونات الموجبة الشحنة فى النواة . والنواة لأنها تمثل معظم كتلة الذرة كثافتها عالية جدا وتعادل ١٠٠ مليون طن فى السنتيمتر المكعب . علما بان كثافة الماء واحد جرام فى السنتيمتر المكعب . والنواة تتكون من البروتينات الموجبة الشحنة والنيترونات المتعادلة . والذرة متعادلة الشحنة أصلا .

وكان للنظرية النسبية التى أعلنها (أينشتين) عام ١٩٠٥ أثرها فى الأبحاث الذرية وهذه النظرية تبين أن الطاقة تعادل كتلة الجسم فى مربع سرعة الضوء علما بأن سرعة الضوء تعادل ٣٠٠ ألف كيلو متر فى الثانية .. وبالنظر الى فرضية أينشتين نجد أن الطاقة هائلة جدا بالنسبة لكتلة الذرة (النواة تقريبا) وأن كل جسيم يبعث طاقة (حرارة

أو اشعاع) يفقد جزءا من كتلته والعكس لو امتص طاقة فتزيد هذه الكتلة .

***

أول محطـــة

كان العالم رغم ما انتابه من التشاؤم فى أعقاب هيروشيما وناجازاكى قد اتجه الى استخدام الذرة فى الأغراض السلميـــة وأطلق العلماء شعار الذرة السلمية ورسموه داخل غصنى الزيتون وقام الاتحاد السوفيتى بانشاء أول محطة نووية عام ١٩٥٤ وكانت أول محطة تقام فى العالم وهـــذا العمل أعطى دفعة كبيرة لهندسة الطاقـــة النووية التى كانت معلوماتها قليلة وغير كافيـــة عن الانشطار النووى فى ذرة اليورانيوم .. وكل المعلومات التى كانت وقتها متوفرة لدى فريق العلماء الروس لا تتعدى النيترونات عندما تنقذف خـــلال الانشـــطار النووى وكيفيـــة التباطؤ فى سرعتهـــا الحرارية لجعل المفـــاعل النووى أكثر تأثيرا وهـــذه الفكرة أقام بها العلماء الروس أول محطة نووية للطاقـــة فى العالم بمدينة (أونيسك) قرب موسكو وكانت قوتها خمسة آلاف كيلو وات وعندما أعلنت روسيا افتتاحها لهذه المحطـــة أذاعت كل وسائل الاعلام العالمية أخبارها وبينت الصحف أن الطاقة النووية أنظف من الفحم والبترول وأقل تكلفة فى نقله وتنظيفه وركزت الصحف على أن المحطـــات النووية لا ينتج عنها تلوث ولا تستهلك الأكسجين كالوقود العادى .

يعتقد علماء هندسة الطاقة النووية أن الطاقة الذرية أسلم أشكال الطاقة وحجبتهم أن مئات المحطات النووية لم يحدث منها أى موت سواء للعاملين بها أو غيرهم لأنها أكثر التقنيات أمانا • فالمادة النووية بقلب المفاعل محاطة بسياج واق داخل جوف بناء ضخم يمنع أى تسرب للاشعاعات والحرارة • فأكسيد اليورانيوم الذى هو الوقود النووى قد وضع فى قضبان تقاوم الصدأ أو الاشعاع كما يتحمل الحرارة العالية جدا داخل المفاعل • وهذه القضبان مغموسة فى الماء المتجدد ليبردها باستمرار • وهذه القضبان موضوعة فى وعاء من الصلب السميك (سمكه ٩ بوصة) وهذا الوعاء يقاوم الضغط الهائل فى جوف المفاعل • وحول وعاء الصلب يوجد درع من الخرسانة يليه درع من الصلب ثم الأسمنت ثم درع ثالث من الصلب ويليه درع من الأسمنت المسلح • وأرضية المفاعل سمكها ٢٠ قدما من الخرسانة •

والمفاعل يقاوم الزلازل والقصف الجوى المباشر • ويلحق بمبنى المفاعل جهاز للكشف الفورى عن الاشعاعات والرطوبة بداخله وبه جهاز تحكم فى قضبان التحكم التى تنزل لحظة الطوارىء بين قضبان الوقود فتعزلها عن بعض ليتوقف الانشطار النووى بقلب المفاعل كما يوجد جهاز اطفاء من الماء لاطفاء حرارة المفاعل •

***

تصنيع الوقود

يوضع اليورانيوم الطبيعى أو اليورانيوم المخصب (يورانيوم طبيعى مضاف اليه نسبة من اليورانيوم ٢٣٥) فى اسطوانات صغيرة قطرها واحد سنتيمتر وارتفاعها من واحد الى اثنين سنتيمتر تعبأ فى أنابيب يطلق عليها غلاف الوقود النووى رهى من معدن الزركونيوم وتوضع الاسطوانة فى عامود الوقود بالمفاعل وطوله ٢٠ سنتيمتر كما فى مفاعل الماء الثقيل وحوالى ٤ متر كما فى مفاعل الماء العادى وتجمع قضبان الوقود فى حزم الوقود .

واليورانيوم الطبيعى يتكون من نظيرين هما يورانيوم ٢٣٥ ويورانيوم ٢٣٨ واليورانيوم الطبيعى به ٧٪ يورانيوم ٢٣٥ القابل للانشطار بينما الباقى يورانيوم ٢٣٨ غير قابل لهذا الانشطار . لذلك يخصب اليورانيوم الطبيعى بيورانيوم ٢٣٥ ليصل حجمه ٥ر١ الى ٣٪ وهذا ما يطلق عليه بالاخصاب أو الاشباع لليورانيوم ليكون التفاعل المتسلسل داخل المفاعل سريعا ويحدث انفجارا نوويا .

التفاعل المتسلسل

لو أصاب نيترون نواة ذرة اليورانيوم ٢٣٥ فالنواة تنشطر لتعطينا كمية هائلة من الطاقة الحرارية وبروتونات جديدة

تصيب أنوية ذرة يورانيوم ٢٣٥ جديدة وهكذا . ويعرف هذا التفاعل بالتفاعل المتسلسل منتجا حرارة هائلة ونيترونات جديدة تدخل فى تفاعلات نووية جديدة . والمشكلات فى هذا التفاعل ليست فى ايقافه بل فى المحافظة على استمراريته بقلب المفاعل لأن بعض النيترونات قد تخرج عن دائرة التفاعل أو يمتص أنوية ذرات غير قابلة لانشطار هذه النيترونات..لهذا كلما كانت سرعة هذه النيترونات بطيئة كلما تمت عملية الانشطار بسهولة لأن النيترون المتباطىء عندما يقترب من نواة الانشطار يحدث بها انشطارا أكبر من النيترون السريع الذى يخترق النواة بسرعة. لهذا نجد فى قلب المفاعل مهدىء (كابح) للسرعات النيترونية فى كل مفاعل نووى وهذا الكابح أنويته خفيفة كالجرافيت أو الماء العادى أو الماء الثقيل .. فالنيترون المنطلق من الانشطار النووى تبلغ سرعته ٢٠ ألف كيلو متر فى الثانية فلو ارتطم بأنوية ثقيلة ارتد بنفس السرعة والمسافة التى قطعها قبل الارتطام النووى لكنه لو ارتطم بأنوية خفيفة تباطىء وقلل من سرعته . وهذا يشبه كرة البلياردو لو ارتطمت بجدار المنضدة ارتدت بسرعة وقوة ولو ارتطمت بكرة أخرى كانت سرعة ارتدادها بطيئة .

***

دور اســـاسى

يلعب المـــاء دورا أساسيا فى تشغيل المفـــاعلات النووية حيث يقوم بتبريد قضـــبان اشتعال الوقود النووى ويعمـــل كمهدىء (كابح) لسرعة النيترونات المنطلقـــة من الانشـــطار النووى داخل قلب المفاعل • فيكبح المـــاء سرعـــة النيترونات المنطلقة والمتحررة من الانشطار النووى ليجعلهـــا قادرة على مداهمة أنوية يورانيوم جديدة وشطرها مولدا طاقة حراريـــة هائلة ونيترونات جديدة تقوم بعمليـــات انشـــطارية جديـــدة ولو تبخر المـــاء فى قلب المفـــاعل وقف التفـــاعل المتسلسل لأن النيترونات ستنطلق فى قضبان الوقود بسرعة هائلة لدرجـــة لا يمكنها شطر أنوية يورانيوم جديدة •

تقوم فكرة تشغيل المفاعل النووى لتوليد الكهرباء على أن الوقود (اليورانيوم المخصب) يوضـــع فى أحزمة قوالب اليورانيوم فى قلب المفاعل ويوضع فى جهاز وغرفة خاصة مجهزة ويمر حوله ماء بصفة مستمرة يتحول الى بخـــار يدير توربينات تعطى حركة ميكانيكية تدير مولدات الكهرباء ثم يكثف البخار ويبرد ويعود دورته مرة أخرى وهكذا •

وفى غرفة المراقبة عندما يرى المراقبون أن جزءا من الوقود قد استهلك يغمر المفـــاعل بالمـــاء للوقاية من الاشعاع ويزال رماد الوقود بملقـــاط خاص طويل ومعزول •• وتعتبر كميـــة

الوقود مستهلكة لو اشتعل الجهاز بأقصى قوته لمدة ٨ آلاف ساعة • ثم بعدئذ ينقل الوقود المستنفد الى صهريج ماء بالقرب من المفاعل ويترك ليبرد مدة ٣ الى ٤ شهور ثم ينقل فى براميل من الرصاص نطلق عليها توابيت النفايات النووية •

***

النفـــايات

الاشعاعات النووية التى تتسرب من كل المفاعلات النووية هى ٣٪ من كمية الاشعاعات الطبيعية التى تتعرض لها الأرض سنويا نتيجة للأشعة الكونيـة وأشعة الأرض نفسها وفى كارثة مفاعل (ميل ايلاند) بأمريكا نجد الأهـالى قد تعرضوا لكمية اشعاع قدرها ١٪ من أشعة اكس التقليدية (فى جلسة أشعة واحدة)والاشعاعات كانت فى محيط لا يتعدى ٢٠ كيلو مترا مربعا حول المفاعل الأمريكى المنكوب • وكميـة الاشعاعات بالقياس تعادل ما يلقاه الشخص العادى فى سنة عند تعرضـه للتليفزيون الملون •• فالتأثير الاشعاعى لمفاعل (ميل ايلاند) يعتبر بلا قيمة بالقيـاس لمصادر الأشـعة الأخرى التى تتعرض لها الآن •

والنفايات النووية التى تلفظها المفاعلات اما نفايات غازية أو سائلة أو صلبة • السائلة التى تنتج عن التسرب فى طلمبات

أو صمامات التشغيل فى دورة التبريد أو من حوض تخزين الوقود المستنفد أو أثناء عمليـة الصيانة يتم معالجة هـذه السـوائل بطرق كيماوية عن طريق الترسيب أو الترشيح فى (فلاتر) خاصـة أو التبخير أو التكثيف وينتج نتيجة هـذه المعالجات سوائل ذات تركيز اشعاعى منخفض جدا ويمكن اعادة تشغيل هذه السوائل فى المفاعل أو تخفيفها بالمـاء حتى يصـل تركيزها الى المعدل المسموح به والذى موجود أصلا فى المـاء العادى بالطبيعة • أما الرواسب الناتجة عن هـذه المعالجـات فيتعامل معها الفنيون كالنفايات الصلبة •

أما المواد الصلبـة التى تنتج عن رواسـب الترشـيح أو الترسيب أو فى المرشحات الخاصـة أو مرشحات الهواء المستهلكة أو الملابس أو الأحـذية والقفازات والمعدات التى تلامس مياه تبريد المفاعل أثناء الصيانة فيتم احراقها أو خلطهـا بالأسمنت أو القار (الأسفلت) وتوضع فى كتل خرسانيـة قرب موقع المفاعل بعد دفنها على عمق كيلو ونصف فى باطن الأرض ولا ينفذ اليها المـاء وقد توضـع فى أوعية زجاجيـة قبل الدفن لتظل معزولة لعدة قرون •

وفى حالة النفايات الغازية الناتجة عن الانشطار النووى أو المصاحبة لعملية التهوية المستمرة بالمحطة أو نتيجة التبخير للنفايات السائلة وتكثيفها فتجمع فى خزانات وتظل حبيسـة

بها مدة كافية لتتحلل اشعاعيا ثم ترشح فى مرشحات هوائية خاصة وتخفف بالهواء النقى حتى تصبح نسبة مستوع الاشعاع النسبة الموجودة أصلا فى الهواء الجوى بالطبيعة • ثم تطلقها الأجهزة فى الجو •

أما حزم الوقود النووى فتظل لمدة عام تقريبا تقوم بالانشطار والتشغيل الحرارى للمفاعل وينتج فى قضبان الوقود نواتج الانشطار والمواد الاكتيدية التى من بينها البلوتونيوم علاوة على الطاقة الحرارية المتولدة • ثم تستبدل حزم الوقود المستنفد بحزم وقود جديدة ويظل هذا الوقود المستنفد لعدة قرون مصدرا للاشعاعات النووية • لهذا يخزن هذا الوقود المستنفد (نفايات نووية) مرحليا •

***

الوقود المستنفد

يتم سحب وفصل قضبان الوقود المستنفد ومعالجته لفصل اليورانيوم ٢٣٥ والبلوتونيوم ٢٤١ و ٢٣٩ لاعادة استخدام هذه النظائر كوقود نووى • فبعد فصل قضبان الوقود تقطع الى أطوال قصيرة وتذاب فى محاليل كيماوية لفصل هذه النظائر المشعة ثم تنقل السوائل العالية الاشعاع لتركيزها فى أفران

خاصة وخلطها بالسيلكا وصهرها لتتحول الى مركبات زجاجية لا تذوب فى الماء وبعد التبريد توضع فى أوعية من الصلب الذى لا يصدأ والمبطن بالرصاص لتدفن فى مقبرة النفايات النووية لتفقد بالتدريج اشعاعاتها بعد مئات السنين ٠

وتعتبر النفايات فى المفاعلات النووية أقل خمسة ملايين مرة من نفايات الفحم واحتراقه وخصوصا وان المفاعل النووى لا ينتج دخانا أو غازات كبريتية أو ثانى أكسيد الكربون أو ذرات الرماد كما فى الفحم أو النفط ٠

***

مستقبل غامض

حاليا يوجد حوالى ٤٥٠ محطة نووية لتوليد الكهرباء فى ٢٥ دولة الا أن حادثة تشيرنوبيل ألقت بظلال الشك حول مستقبل الطاقة النووية ٠ فنرى عدة دول قد أغلقت محطاتها النووية ولاسيما فى ألمانيا الشرقية وأوقفت أسبانيا بناء محطتها كما قامت ايطاليا وهولاندا وسويسرا وألمانيا الغربية ويوغوسلافيا وانجلترا ٠٠ بايقاف مشروعات المحطات النووية لتوليد الكهرباء ٠ وفى السويد أكبر دولة أضيرت من كارثة تشيرنوبيل لسقوط الأمطار المشعة فوق أراضيها نراها تعتمد على هذه المحطات فى توليد ٥٠٪ من طاقتها الكهروبائية وبعد

تشيرنوبيل تقوم حاليا .. باستبدال الطاقة النووية بالغاز الطبيعى والرياح والغاز العضوى .. وفى الولايات المتحدة قامت بعض الولايات بمنع استخدام الطاقة النووية حتى نجد منذ عام ١٩٧٨ لا يوجد طلب واحد هناك .. لانشاء محطة نووية جديدة وترك الأمريكان المحطات الموجودة فعلا .. لتعمل حتى تتوقف بالوقت .. وحاليا انخفض الطلب لانشاء محطات نووية لتوليد الكهرباء . وفى أمريكا توقف العمل فى انشاء ٩٢ محطة نووية كان مقدرا انتاجها ١٠٠ ألف ميجاوات . ولتتحاشى أمريكا التوسع فى بناء محطات نووية ولاسيما وأن الكونجرس هناك يعارض فى انشائها اتجهت الى شراء ما تحتاجه من طاقة كهروبائية من كندا لتتحاشى اللجوء الى انشاء محطات نووية جديدة .

***

الغاز الطبيعى

لقد اكتشف العلماء أن أرخص مصادر للطاقة الكهروبائية محطات الغاز الطبيعى لأن توربينات الغاز أسرع فى انشائها وأسهل فى استعمالاتها وأقل تكلفة بالقياس للمحطات الأخرى التى تعتمد على الطاقة النووية والفحم مع الاستعانة بالمحطات الشمسية ومولدات الكهرباء بقوة الرياح أو من المساقط

المـائية ومعظمها مصـادر للطاقـة النظيفة .. لكن السـؤال الذى مازال هل هذه المصادر البديلة والنظيفة ستشبع النهم العالمى للطاقة ولاسيما فى القرن الـ ٢١ حيث النفط سينضب ؟ لهذا يتجه العلمـاء الى نظرية الاندماج النووى للهيدروجين المتوفر فى مياه محيطات وبحور العـالم . لكن كيف يروض تفاعل الاندماج النووى ؟ فهذا هو الشغل الشاغل ليتوصلوا الى طاقة المستقبل النظيفة وبلا اشـعاعات أو نفايات تلوث الجو من حولنا ...

***

المركبات الفضائية ..
تعيد كتابة علم الفلك .. !!

الكون .. هو كل ما هو موجود وما وجدو ما سيوجد أمام ناظرينا .. ورغم أن حجم هـذا الكون خارج ادراك عقولنا .. فنحن نراه فارغا معظمه ويوجد فى ليل أبدى رغم اتساعه ورغم وجود مليارات المليارات من النجوم المضيئة .. ويكتنفه البرد رغم وجود الأفران العملاقة .. التى تضطرم فى جوف مجراته الهائلة نارا وحرارة فى شموسها .

وعمر الكون ... من ١٥ الى ٢٠ مليار سنة .. وكان بعد الانفجار الكبير له .. عبارة عن كرة نارية مشعة ومنتظمة الشكل تملأ الفضـــاء الكونى كله .. فلم يكن يوجد وقتهـــا مجرات أو كواكب . وأصدق قول قول القرآن : « ان السموات والأرض كانتا رتقا ففتقناهما » فولد أول جيل من النجـــوم بعد فتق هـــذه الكرة النارية التى أضاءت الكون .. لأن هذه النجوم الوليدة كانت أفرانا هائلة . وكانت عبارة عن أفران دمج نووية قامت بانتاج المواد الثقيلة . ولقد استنفدت بعض هذه النجوم .. مخزونها من الوقود النووى .

ومركبات الفضاء التى تطلقهـــا .. ترى الفضـــاء من

الفضاء . لأن الغلاف الأرضى يشكل عائقا أمام علماء الفلك والطبيعة . فالمراصد البصرية الأرضية تلتقط صورا مشوهة . لأن الاشعاعات الموجودة فى الجو الأرضى المحيط بها تحجب الرؤية .. كما اننا لا نستطيع رؤية أجزاء من الكون من فوق سطح الأرض حسب مجال الرؤية من فوقها .. لكن المركبات الفضائية ترى مجالات أوسع فى هذا الكون المترامى الأطراف .. واستطاعت عن كثب .. فحص غلاف الزهرة وتصوير سطح المريخ وعطارد باتقان .. وأخذت تبحث عن الحياة فوق المريخ واكتشفت لأول مرة قمرين لكوكب المشترى وحلقات لكوكب أورانوس .. كما اكتشفت الأهم .. وهو النشاط البركانى فوق القمر العاشر للمشترى وهو يقذف بحمم الكبريت المنصهر .

***

ما هى الأرض ؟

مما لاشك فيه .. أن الأرض أقل عمرا من كواكب كثيرة .. ولو تحركت قليلا باتجاه الشمس فان حرارتها ستزداد ولو بعدت فان كل شىء فوقها يتجمد .. فموقعها حاليا . فى مكان حيوى بالنسبة للحياة فوقها .

وجاذبية الأرض ثابتة لا تتغير .. فلو زادت ستزداد أوزاننا وسنلتصق بسطحها ولا نقوى على رفع ذراعينا

أو السير فوقها •• وستقصر الأشجار والحيوانات •• ولو قلت الجاذبية سيخف وزننا وسنصبح عمالقة وتتحول مياه البحار الى فقاعات هائلة •

المجـــرات

تتجول المجرات فى الفضاء كعناقيد مجمعة وقلة منها تتجول وحيدة • لكن كل المجرات تندفع الى ما لا نهاية فى الظلام الكونى المتسع •• وأى مجرة تتكون من حشد من النجوم وغازات وأبخرة • وفى الكون يوجد أكثر من مليار مجرة وكل مجرة بها مائة مليار نجم كالشمس • ومجرة التبانة يوجد بها ٤٠٠ مليار نجم لا نعرف منها سوى شمسنا • وكل هذه المليارات من النجوم تتحرك داخل مجراتها فى تناسق اعجازى منتظم • والفضاء بين هذه المجرات بارد ومتسع ويعتبر مظلما ظلاما أبديا • ورغم حجم المجرات والنجوم الا أن الكون يبدو مقفرا بالنسبة لاتساعه الهائل •

المنظومة الشمسية

يبلغ عمر كواكب المجموعة الشمسية ٤٫٦ مليون سنة •• وبعضها خال تقريبا من الضغط الجوى وبعضها يزيد ضغطه عن الضغط الجوى للأرض تسعين مرة •

وهناك كواكب سطحها صلب وبداخلها صخور وحديد كالزهرة والمريخ والأرض .. وكواكب عملاقة تتكون من الغازات وحولها أقمار جليدية متجمدة .

وأكبر أقمار كواكب المجموعة الشمسية قمر (تيتان) التابع لكوكب زحل .. فحجمه يعادل حجم كوكب المريخ .. وكوكب الأرض أصبح ملائما للحياة لوجود الطقس المعتدل فوقه ولوجود الماء والأوكسجين بكمية تكفى هذه الحياة . وهذا طبعا مفقود فوق الكواكب الأخرى التى تقع فى المجموعة الشمسية .

***

الجولة الكبرى

لاشك أن رحلتى للمركبتين (فويجر ــ ١) و (فويجر ــ ٢) تعتبران رحلتين (اعجازيتين) فى تاريخ الفلك . ففى عام ١٩٨٠ وصلت (فويجر ــ ١) لكوكب زحل والتقطت آلاف الصور للحلقات الشاحبة حوله . فوجدتها عبارة عن كرات ثلجية وشرائح جليدية . وكلها من الماء . وهذه الحلقات عبارة عن رقائق منفصلة تدور حول الكوكب بسرعة ٢٠ كيلو متر/ثانية . وهذه الرقائق لا يمكنها أن تتصل بعضها لاختلاف سرعات مداراتها . ولوجود جاذبية متبادلة بينها .

واكتشفت قمر زحل (تيتان) •• فوجدت أن ضـوءه أضعف مائة مرة من ضوء قمرنا ودرجة حرارته أقل قليـلا من الصفر المئوى •

ونفس هذه البيانات أكدتها (فويجر ــ ٢) •• ووجدت أن جو القمر (تيتان) به ضباب كثيف يحتوى على جزئيـات عضوية معقدة • كما صـورت حشـدا هائلا من الكويكبـات المتجمدة والمحتشدة فى حزام زحل •

أما كوكب المشترى •• فيبدو لنا كنقطة مضيئة فى سماء الليل •• رغم أن العلمـاء يعتبرونه مع أقمـاره نظاما شمسيا مصغرا رغم تبعيته للمنظومة الشمسية • وفى المشترى أكبر حقل مغناطيسى لوجود معادن سائلة به •• لهـذا يزيد من سرعـة الجسيمات التى تفد اليه من الشـمس لتكون حزاما حـوله واكتشفت (فويجر ــ ٢) حوله قمر (يوريا) وأرسـلت لنا آلاف الصور من على بعد نصف مليـار كيلو متر • وكانت صورا واضحـة • والمشترى حرارته عالية جدا لأن الطاقـة المنبعثة من جوفه تعادل ضعف الطـاقة الشمسية التى تهبط عليه • ومن شدة حرارته وضغطه الجوى الهائل تتحول ذرات الهيدروجين به الى هيدروجين معدنى سـائل • وهذا العنصر غير موجود على الأرض • ويتنبأ العلماء بأنه فائق الموصليـة للكهرباء •• وصورت فوق قمر المشترى (ايوه) أول بركان

نشط يصـور خارج الأرض فصورت عليه تسعة براكين نشطة وآلاف من فوهات البراكين الخامدة فوقه •

وكوكب الزهرة •• سـاخن جدا وحجمـه يقارب حجم الأرض • ويدور حول الشمس مرة كل ٢٤٣ يوما • وطول ليله يصل لـ ٥٩ يوما • ونهاره قد يطول لـ ١١٨ يوما •• ودورانه حول الشمس معـاكس لحركة دوران المجموعة الشمسية •• لهذا تشرق الشمس فى غربه وتغرب فى شرقه •• واكتشـفت المركبة (بيونير) أن ضغطه الجوى يعادل ٩٠ ضعف ضغطنـا الجوى • ودرجة حرارته ٤٨٠ درجة مئوية • وسحبه ملبـدة بحامض الكبرتيك المركز وتسقط أمطارا حامضية •

وعلى العكس نجد كوكب المريخ •• فهو كوكب عمـلاق يتسع لألف أرض مثل أرضنا الا أن جوه بارد جدا وضغطـه الجوى منخفض • لكن كميـة الأوكسجين فى جوه لا تكفى لظهور حيـاة •• وتغير الألوان حسـب الفصـول اكتشفت (مارينر ــ ٩) أن سببه هو الريـاح الموسمية الرمليـة التى تهب عليـه •

وأبعد الكواكب من الشـمس الكـوكب (بلوتو) •• ولأن مداره شبه بيضاوى (اهليليجى) فنراه يقطع مدار الكوكب نبتون فى ٢٠ عاما ليصبح نبتون أثناءها أبعد الكـواكب من الشـمس • بعده يصبح (بلوتو) بالتناوب أبعد الكواكب

لمدة ٢٢٨ عاما • لأنه يدور دورة كاملة حول مداره كل ٢٤٨ سنة • أما الكوكب الأزرق نبتون فهو لا يرى بسهولة من على الأرض ولو أرسلنا له اشارة (راديوية) بسرعة الضوء لا تصله الا بعد ٤ ساعات وست دقائق • ولم يكن معروفا لنا أن نبتون له أقمار ســوى قمرين • لكن (فويجر ــ ٢) صورت لنا ستة أقمار أخرى ، ليصبح عدد أقماره ثمانية •

***

نظـــرة شـــاملة

بنظرة شاملة للكواكب فى مجموعتنا الشمسية •• نجد أن عطارد ليس له أقمار • ونهاره حار وليله بارد متجمد • ويدور حول الشـــمس لتكون سنته ٨٨ يوما • ويليه زحـــل وليس له ــ أيضــا ــ أقمار ويدور حول الشـــمس فى ٢٢٥ يوما • والأرض لها قمر واحد وسنتها ٣٦٥ يوما تدور فيها دورة كاملة حول الشمس • والمريخ له قمران ويدور فى فلكه حول الشمس ويدور حولهــا فى ٦٨٧ يوما • وكـــوكب المشـــترى له ١٦ قمرا ويدور حول الشمس فى ٩ شهور • وزحـــل له ٢٠ قمرا ويدور حول الشمس فى ٢٩٦ شهرا • أما الكوكب أورانوس فله ١٥ قمرا ويدور حول الشـــمس فى ٨٤ ســـنة • ويتم الكوكب (بلوتو) دورته فى ٢٤٨ سنة •

وكل الأقمار •• لا جو لها ما عدا ثلاثة أقمــار لها جوها

الخاص • وهى قمر المشترى (ايوه) وقمر زحل (تيتان) وقمر كوكب نبتون (تريتون) •

* * *

الحيـــاة فى الكـــون

كلنا طالعنا الكثير عن تطور الحياة ونشأة الكائنات على الأرض •• لكن ما يشغل بالنا •• هو •• هل نحن العقــلاء الوحيدون فى الكون ؟ •• وهل توجد كائنــات أخرى فى مكان ما •• أم نحن يتامى فى كوكب الأرض وسجناؤه منــذ آلاف السنين ؟ •• لو أكد عالم أى المقولتين سيصبح أشهر عــالم فى تاريخ البشرية •

فلما صعدت المركبتــان (فايكنج ١ و ٢) عــام ١٩٧٦ للمريخ وأجرتا تجارب بيولوجيــة على التربة •• لم تستطيعا الكشف عن وجود جراثيم أو أى كائنات حية دقيقة • أو حتى مواد عضوية أو أحماض أمينية •• والمشــكلة التى تواجــه العلماء •• هى عدم استطاعتهم جلب تربة مريخية وفحصها فوق الأرض خوفا من وجود جراثيم بها • ولو عقموها فلن يستطيعوا التعرف على ما بها من كائنات حية • لكن التجارب الكيماوية التى أجرتها معامل الفايكنج أثبتت وجود مواد عضوية بنسبة أقل مما هو موجود فوق سطح القمر •

ويحدس بعض العلماء بالقول •• أن ثمة رســائل فضائية ستأتينا من الفضاء •• وهذه الرسائل ستكون مبسطة وبلغــة

رياضية .. وحجتهم أن قوانين الكون واحدة والعناصر عندنا هى نفس العناصر الكونية . وقوانين الجاذبية واحدة فى كل المجرات .

فهل سنجرى حوارا مع النجوم ؟ وما هى لغة هذا الحوار؟ وما هى وسيلته ؟ .. أسئلة يصعب على العلماء الاجابة عليها رغم بديهيتها .

فمن الثابت أن أسرع ما فى الوجود الضوء .. ويحاكيه فى السرعة الموجات الراديوية وهى أسرع وسيلة لدينا . والموجات الراديوية تمتاز بأنها لا تتبعثر ولا تبدد فى الكون وتخترق الأجسام . لهذا فان علماء مرصد (أريبسو) بجامعة كورنيل عن طريق جهاز راديو أرسلوا رسالة بالراديو وشفروها وبثوها فى الفضاء الكونى ، والمشكلة التى افترضها العلماء هى .. أن يكون هناك حضارات متقدمة .. وأصبحت اشارات الراديو عندهم موضة قديمة قد عفا عليها الزمن .. أو انهم يكونون متأخرين عنا حضاريا ويعيشون فى عصرهم الحجرى فلا يوجد لديهم أجهزة متطورة تلتقط هذه الاشارات الأرضية ولن يستطيعوا الرد علينا .

واشارتنا الراديوية .. ستصل لأول نجم فى مجرتنا بعد الشمس فى ٢٠٠ سنة ولو رد عليها سيصلنا الرد بعد قرنين آخرين . وهذا لن نعاصره .

تمـــدد الزمـــن

فكرة تمدد الزمن حقيقة أغرب من الخيال .. فكما سبق وأن أشرت فان أسرع شيء فى الوجود هو الضوء . فلو تصورت أنك تسافر بسرعة الضـــوء (٣٠ ألف كم/ثانية) سترى كل شيء كأنه مضغوط فى دائرة صغيرة وسيزداد وزنك ويتوقف عمرك .. بينما عمر الآخرين يزداد على الأرض يوما بعد يوم .

يـــوم القيـــامة

يقول علماء الفلك .. أن الشمس عندما تتجمد ستتمدد ببطء وتصبح عملاقا أحمر . ثم تتحول لقزم أبيض أو أسود . وهذا سيتم بعد مليارات السنين . وقتها سيحل آخر يوم فى عمر الأرض . لأنها نتيجة لشيخوخة وتمدد الشمس ستكون شديدة الحرارة وستذوب الثلوج بالقطبين وتغمر المياه اليابسة لتتبخر فى الفضاء الخارجى . والشمس عند احتضارها ستتقلص وتتمدد مرة كل آلاف السنين .

والتصور الثانى ليوم القيامة .. أن الفضاء الخارجى به أجسام تهدد الكرة الأرضية . ويتوقع العالم الفلكى (هنرى بيلوش) أن جسما عرضــه لا يقل عن ستة أميال من هــذه الأجسام الفضائية سيرتطم بطريق الصـــدفة بالأرض وقد يكون فى حجم النيزك الذى ارتطم بها منذ ٦٥ مليون سنة وقضى على

الديناصورات وأحرق الغابات . وتنبأ بأن مذنب (سويفت تاتل) سيرتطم بالأرض عام ٢١٢٦ م . فمدار الأرض يجتازه حاليا .. ما بين ١٠٠٠ و ٤٠٠٠ كويكب سيار فلو ارتطم بها كويكب حجمه ٢٠ ميلا . فهذا يكفى للقضاء على الحياة فوق الأرض . وهذه الكويكبات لا يعرف منها سوى ١٥٠ كويكبا . ومما يؤكد هذه النظرية .. الانفجار الهائل الذى حدث عام ١٩٢٨ م . فى جنوب المحيط الهادى بسبب ارتطام كويكب سيار بالمحيط وارتفعت المياه لعشرات الأمتار . لهذا وضعت (الناسا) تلسكوبات عملاقة لرصد هذه الكويكبات ولتكون انذارا مبكرا لأهل الأرض . ومن ستر الله .. أن معظم هذه الكويكبات تنفجر عند اصطدامها بالغلاف الجوى للأرض محدثة وميضا هائلا فى السماء . فلو كانت هذه الكويكبات من الحديد أو النيكل فستهبط على سطح الأرض وترتطم به وتتسبب فى هدم المبانى وتسوية الغابات بالأرض فى منطقة السقوط .. كما حدث فى سيبريا فى مطلع هذا القرن .

وأخيرا .. يحاول الانسان جاهدا تحطيم القيود الأرضية لينطلق الى أجواء الفضاء الخارجى . لكنه مهما بلغ من تكنولوجيا .. فهو فى نظر هذا الكون المترامى طفل يحبو لأول مرة من فوق الأرض وسيظل يحبو الى ما شاء الله .

* * *

اغلى سجين ..
فـــى العـــالم .. !!

حقيقة تقال •• ملك الملوك اذا وهب فلا يسألن عن الذهب•• وقصة ملك المعادن نعرضها لك بالتفاصيل لنتعرف من خلالها على هذا المعدن الذى بهر الدنيـا طوال التاريخ البشرى •• فهو أقدم المعادن التى عرفها الانســان منذ آلاف السنين وقـد كانت مصر اغنى دولة فى العـالم بهذا المعدن وكان المصريون فى العصور الوسطى يعتقدون ان أبـا الهول وبقية التماثيل الفرعونية حراس الكنوز المدفونـة •

والانسان القـديم اكتشف الذهب مصادفة فى مجـارى الأنهار واستعمله كحلى للزينة •• وكان قدماء المصريين أول من اكتشفه لهذا أطلق الاغريق والفينيقيون على مصر أرض الذهب وقام الفراعنة بوضع معابد الآلهة حتحور (ربة الذهب) بجوار المنـاجم وأطلقوا على بلاد النوبـة (نويت حت) أى أرض الذهب •

وعنـدما اكتشفت مقبرة توت عنخ آمون كان عرشـه مصفحا برقائق الذهب والمومياء مغلفة بها •• وقدماء المصريين

كما يقول (مونزن وبويت) فى معجمهما (الحضارة المصرية القديمة) ـ كانوا يعتبرون الذهب بلا أى قيمة اقتصادية لهذا لم يضعوه كاحتياطى فى خزائنهم بل وضعوه فى توابيتهم ومقابرهم • وكانوا ينظرون اليه على انه مادة الشمس والمعدن الغير قابل للصدأ أو التغيير • كما اعتقدوا بهذه النظرية ان الآلهة نبعت منه واعتبروا الآلهة حتحور ربة الذهب والاله هاتور أبا الذهب • وكانوا يطلقون على وادى الملوك وادى الذهب لما كان فيه من كنوز الفراعنة الذهبية •

وقد عبد قدماء المصريين الذهب عندما اعتبروه معدن الاله المقدس الذى يتكون منه جسمه واعتقدوا أن كل من يحاول غشه أو سرقته أو العبث به ستناله لعنته • وكانوا يكسون التماثيل وقمم المسلات برقائقه اعتقادا منهم أن الذهب يهب الخلود للحياة • فتراهم وقد غلفوا التوابيت وبطنوا جدران غرف الموتى والتماثيل والتمائم الجنائزية بالذهب الخالص •• لهذا كانوا يطلقون عليها بيوت الذهب وكانت سفنهم تحمله مع البخور من الحبشة وكانوا يعتبرون وجود مناجم الذهب فوق أرضهم مقياسا لقوتهم فى العالم القديم •



المنـــاجم

كان يوجد بمصر فى الجبال الشرقية والجنوبية الشرقيـة مناجم الذهب وهى عبارة عن صخور الكوارتز المعرق بالذهب وكان قدماء المصريين يستخلصونه بتكسـير هـذه الصـخور وغسلها وجمع التبر منها (تراب الذهب) أو الذهب الخـام فى أكياس من الجلد ليصهر ويصب فى قوالب مستطيلة كسبائك • وكان المسـاجين يعملون بالسخرة فى وادى الحمامات هنـاك لاستخراجـه •

وفى بلاد الحجـاز يوجد مناجم الذهب فى أرض المهـد بين مكة والمدينة ويقال ان سيدنا سليمان حصل منها على كنوزه الشهيرة • والعرب أطلقوا على هـذا المعدن الذهب لانه يذهب بالعقول والابريز لانه يبرز على كل المعادن كما كانوا يسمونه التبر أو القيعيان أو الخلاص •

وفى سيبريا بروسـيا •• يوجد بوفرة على شـاطىء نهر (لينيا) وكان من كثرته أن قام الأمير جاجارين عـام ١٧١١ م بصنع حدوات أحصنته منه •

والذهب يوجد فى الطبيعة كحبيبات صغيرة فى الأحجـار أو الرمال أو كسبائك طبيعية فى شكل أحجار كبيرة واكتشفت قطعة من الحجر فى استراليا وزنهـا ١١٢ كيلو جراما • وعامة فالذهب نادر الوجود وأكبر دولة منتجة له حاليا هى جنوب

أفريقيا يليها روسيا ثم كنـدا فالولايات المتحدة فاسـتراليا ثم المكسـيك والفلبين والهند واليابان وفى عام ١٨٨٤ م اكتشف الذهب فى كاليفورنيا بعد اكتشاف أمريكا عام ١٤٩٢ م لهـذا انهال عليهـا الألاف لينالوا من ذهبها وفى اسـتراليا اكتشف بنيوساوث وويلز وفيكتوريا عام ١٨٥١ م بعده تضـاعف سكان المقاطعات ٠

ويوجدالذهب بندرة فى مياه المحيطات والبحار والأنهـار والأشجار وشعر الحيوانات والانسان وهذه المصـادر الفقيرة مكلفة للغاية وأكثر من القيمة الفعلية له ٠٠ وفى الوقت الذى فيه ينتج يوميا أربعة أطنان ذهب فى جنوب أفريقيا يأتى ثلث ذهب العالم من جزيرة سانت هيلانه وحدها ٠

والعمل فى مناجم الذهب يطلب تدريبا شاقا حيث يستخلص الذهب من ٤ ملايين قدم معكب من الصخور التى يحصـل عليها هؤلاء العمال من عمق يصل ١١ ألف قدم تحت سـطح الأرض حيث الجو خانق ومعتم والرطوبة هنـاك عالية والجو حار جدا وخانق ٠٠ فقد تصل الرطوبة هناك الى ٩٠٪ لأن جوف المنجم يرشح بالمياه بصفة دائمـة لتحاشى الغبار والعمال يعلقون مصـابيح كهربائية خاصـة فى قبعاتهم ويكيف المنجم بالهـواء المضغوط ٠

***

اكتشافه بالأمريكتين

كانت رحلة كولومبوس الى الهند عبر المحيط الأطلنطى عام ١٤٩٢ حيث وصل الى العالم الجديد خطأ وكان الهدف من هذه الرحلة الحصول على البهار .. وشاهد البحارة الاسبان أن الهنود الحمر يستعملون الذهب بكثرة كحلقان بأذانهم وأنوفهم فسألوهم عن مصدره الا أن الهنود تكتموا سره عن المستعمر الاسبانى وكانوا يستعملون الذهب كصنانير لصيد الأسماك بها ويوجد حاليا نماذج منها فى متحف الذهب بكولومبيا .. وهناك يقوم الأهالى بالبحث فى المقابر عن الآثار والقطع الذهبية التى يشتريها منهم البنك الوطنى الكولومبى بأسعار عالية ليضعها فى متحف الذهب بالعاصمة (باجوتا) وهذه المقابر من مخلفات حضارة (تيرونا) التى طمرت منذ مئات السنين .. والبحث عن الذهب جعل الكولمبيين يهجرون مزارع الموز ويمنعون أولادهم من الذهاب الى مدارسهم ليبحثوا عن الذهب ولاسيما فى مياه نهر (تمل) حيث يقوم الأهالى بنزح المياه بالغرابيل لفصل بقايا الصخور المعرقة بالذهب والتى تجرى فيها مياه النهر التى قد يعثرون فيها على قطع ذهبية .. وتوجد فى كولومبيا مناجم (باباكوز) التى يعمل بها العمال الزنوج .. ويحصل منها البنك الوطنى على الذهب الذى يبيعه لاكوادور .. لهذا تشهد كولومبيا رواجا اقتصاديا مذهلا .

وحاليا .. يوجد فى جوف صخور مانهاتن بنيويورك حوالى ١٣ ألف طن مترى من الذهب الخالص وهو أكبر مخزون ذهبى فى خزائن العالم وهذه الكمية الضخمة احتياطى البنك الفيدرالى وهو احتياطى ذهب ٨٠ دولة وضعت تحت حراسة مشددة كعطاء ذهبى لها هناك .

واستطاع الانسان استخراج ٥٠ ألف طن حتى الآن . والقشرة الأرضية مازال بها حوالى ١٠٠ مليار طن ذهب علاوة على عشرة مليارات طن مذابة فى مياه البحار والمحيطات والأنهار التى تزداد سنويا بحوالى ٨٫٥ طن تجرفها المياه للمصبات سنويا .

وكانت أول محاولة لاستخلاص الذهب من المحيطات فى أعقاب الحرب العالمية الأولى وقام بها العالم الكيميائى الألمانى (فريتس) لحساب الحكومة الألمانية ليمكنها تسديد ديون وتعويضات الحرب الا أنه فشل وحاول الروس والفرنسيون استخدام تقنية جديدة للحصول على الذهب من المياه عن طريق زراعة الفطريات التى تلتهم الذهب من الماء لتصنع منه غطاء واقيا فوق جسمها ويقوم العلماء بسلخ هذا الغطاء وصهره للحصول على الذهب الا أن هذه التجارب مازالت تحت البحث .

وفى زيمبابوى .. يستخدم النمل الأبيض للبحث عن

الذهب فى التربة لأنه يبنى بيوته التى ترتفع الى خمسة أمتـار من الطين وهذه البيوت تشبه أبراج الحمام فى بلادنا .

وحاليا .. يتخذ العلمـاء من النباتات والأشـجار التى تغوص جذورها فى التربة كمسـابر للكشف عن مناجم الذهب بتحليل الأوراق والأغصـان للحصول على الذهب ولاسيما فى المناطق التى يشتبهون فى وجود مناجم للذهب بها .

ويسحرنا الذهب ببريقه وهو معدن لا يصدأ حتى لو صهر ولا يتغير لونه .. وهو المعدن ذو اللون الأصفر .. وهو جيد التوصيل للحرارة والكهرباء وينصهر عند درجـة ١٠٦٣ مئوية وله عيار يطلق عليه القراريط ويقاس بها نقاوة الذهب فيقـال ٢٤ قيراطا للذهب النقى أما الذهب عيار ٢١ و ١٨ و ٧ قراريط فهذه الأرقام لها دلالتها ومعناها أن نسبته فى السبيكة ٢١ قيراط ٢١ جزءا وال ١٨ قيراط بها ١٨ جزءا وهكذا . وبقية النسبة لاستكمال ٢٤ جزءا من معادن أخرى كالفضـة أو النحـاس أو النيكل أو الكروم .. والفضـة تعطى للذهب لونا شاحبا أما النحاس فيجعله محمرا .. وهذه المعادن تضاف الى الذهب الخالص لمنع خدشه عند الطرق أو سحبه وتكسبه صلابة .

***

ويطلق على الذهب ملك المعادن لأنه يذوب فى الأحماض أو القلويات ولا يذوب سوى فى الماء الملكى Aqua Reqia الذى هو خليط من حامض النيتريك والهيدروكلوريك وقد استغل هذه المعلومة الكيماوى الدنماركى (نيلسربور) الحائز على جائزة نوبل فعندما غزا الألمان بلاده عام ١٩٤٣ وخشى على ميداليته الذهبية من الضياع عند هروبه من كوبنهاجن فوضعها فى قارورة بها الماء الذهبى فذاب الذهب وأخفاها عن أعين الألمان فى مكان أمين .. ولما عاد لبلاده أخرجها وفصل الذهب وأعاد تشكيله لميدالية تشبه ميدالية نوبل .

والذهب يتأثر بالزئبق السائل ويتغير لونه لأن الزئبق يكون فوق سطحه طبقة لامعة وهذا ما يطلق عليه (الملغم)..فيكتسب الذهب طبقة مفضضة لامعة وقد يتفاعل الزئبق مع الوقت بالذهب . والتخلص من الزئبق الملغم بالتسخين على نار هادئة فيتبخر الزئبق ويعود للذهب الأصفرار..ويسهل طرقه الى رقائق دقيقة ورقيقة لأنه لين ولدن جدا ويمكن ـ أيضا ـ سحبه فى شكل خيوط رفيعة جدا .. فحبة ذهب فى حجم حبة الرمل يمكن سحبها الى سلك رفيع يبلغ طوله ثلاثة كيلو مترات أو تطرق لتتحول الى رقيقة شبه شفافة ومساحتها تبلغ ٥٠

مترا مربعا وهــذه الرقائق نطلق عليها ورق الذهب الذى نبطن به الأثاث المذهب .

أرشــميدس والــذهب

طلب الملك (هيرون) من العالم الشهير (أرشميدس) فحص تاجه الذى صنعه الصاغة له من الذهب الخــالص .. وأراد الملك معرفة هل غشه الصاغة أم لا ؟ فأعطاه لأرشميدس لفحصه . وأسقط فى يده .. والمشــكلة التى واجهها العــالم كيفية التصرف فى هذا التاج البديع المصنع ولا يمكنه كسره لفحصه .. لكنه اهتدى الى طريقــة فريدة .. فالذهب كان معروفا أن وزنه النوعى هو ١٩٫٣ فوزن التاج ثم وضعه فى البانيو لمعرفة حجمه فى التاج فوجده أقل من ١٩٫٣ وبهذا أيقن أن ذهب التاج مغشوش حيث غشه الصاغة بمعادن أخرى .. ولمــا توصل الى النتيجة قال عبارته الشهيرة : وجدتها ! .

***

الحياة على الأرض ..
مهـددة بالفنـاء .. !!

أعلن العالمان (مجيفرى بادا وستانتلى ميللر) من جامعة كاليفورنيا أن الكويكبات السيارة والمذنبات التى ارتطمت بالأرض منذ ملايين السنين ربما تكون قد أذابت المحيطات المتجمدة والتى كانت تغطى الأرض ٠٠ وتم هذا على مراحل مما أظهر تفاعلات أدت فى النهاية لظهور أول كائن حى على الأرض ٠ وهذه النظرية تتناقض مع النظرية الشائعة والتى تقول ٠٠ أن الجو المحيط بالأرض كان غنيا بغاز ثانى أكسيد الكربون الذى منع تكون الجليد بالمحيطات ٠٠ ومن المعروف أنالشمس كانت نسبة حرارتها المشعة تتراوح بين ٢٠ الى ٣٠٪ مما هى عليه الآن ٠٠ ولكن تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون بنسبة عالية ٠٠ منع تكوين مواد عضوية فوق الأرض فى هذه الفترة وحافظ على دفئها ٠

* * *

وهذا يجعلنا نفتح ملف الكون المذهل لنتوقف على ما يدور حولنا لاسيما وأن الفلك الراديوى قد كشف لنا عن نوعيات غنية من الجزيئات التى تعتبر فراغا قاحلا بين النجوم٠٠ ومن بينها جزيئات النوشادر والفورمالدهيد والهيدروجين والسيانيد والماء ٠ وهذه تضم العناصر الأولية والرئيسية

كالكربون والهيدروجين والنتروجين والأكسوجين • ويتكون منها ٩٩٪ من المادة الحية التى نعرفها • ويطلق عليها (السلف الحيوى) •• لأنها عندما تتعرض للاشعاعات الكبيرة والتفريغ الكهربائى تكون أحماضا أمينية يقوم على بنائها هيكل الحياة •

وهنا عدة أسئلة مازالت تحير العلماء •• من بينها •• كيف بدأ الكون ؟ • وكيف سينتهى ؟ ••

فثمة علماء •• يقولون أن الكون بدأ بانفجار عظيم ثم أخذ يتمدد وآخرون ينكرون هذا الانفجار ويؤكدون على نظرية امتداد الكون المستمر حتى الآن • وقالوا : هناك مواد جديدة تحل محل المواد التى يفقدها الكون فى امتداده •• لهذا كل شيء فيه مازال على حالته الثابتة وهذه النظرية يعتبرها العلماء نظرية ميتة • لكن العلماء فى معامل (بيل) الفضائية يؤكدون هذا حيث اكتشفوا بمجساتهم الفضائية مناطق (ميكروويف) فى لوحات تحليل ألوان الطيف الراديوية التى التقطت •• ولفت نظرهم وجود اشعاعات كونية ضعيفة لم يتوقعوها •• فوجدوها تفد اليهم بالتساوى من كل اتجاه بالفضاء وهى موجودة فى درجة حرارة ٢ر٧ كالفن (٤٥٥ تحت الصفر الفرنهيتى) •• وهذه الاشعاعات ترجع الى الانفجار العظيم الذى حدث للكرة الملتهبة التى تمددت وانفجرت فى فجر

نشأة الكون ثم أخذت تبرد . وقال العلماء أن درجة الحرارة هذه .. كانت متوقعة بعد ١٣ مليون سنة من الانفجار العظيم .

ويقول العالم (ألنساندج) أن الكون قد تقلص على نفسه بالتساوى وهذا ما يبينه التناقص فى تمدد المجرات للخارج وهذا التباطؤ فى التقلص لو كان كافيا فان الجاذبية الكونية سوف تشد كل المجرات للخلف . وقال (آلن) : أن الامتداد الكونى قد يستمر ٣٠ بليون سنة . وطوال هذا الزمن سيحدث تقلص قد يصل الى ٤٠ بليون سنة .

وهناك غموض يكتنف هذه النظريات . فالاحصائيات تبين أن المادة المرئية فى الكون ليست كافية لمجاراة هذا الاتساع الذى تقوم به الجاذبية الكونية .. لهذا يفتش العلماء عن مادة غير مرئية تسود أرجاء الكون وتحقق هذا الاتساع الكونى . فأخذوا يفتشون عنها فى النجوم الخافتة وحول هالات المجرات وفى الغازات البينية فى المجرات والثقوب السوداء . فلو أن هذه المادة الخفية لم تكن موجودة أصلا .. فان المصدر الحتمى للتمدد الكونى والتبريد السائد فى الكون سيؤدى لموت الكون فى الظلام الذى سيؤول اليه . وسيكون الفراغ بين النجوم شاغرا .. لأن الفراغ لا يصبح فى فراغ .

***

أصل المنظومة الشمسية التى يقع فيها كوكب الأرض ..
كان عبارة عن سديم .. وهو قرص هائل من الغازات كان يلف
ببطء حول مركزه . وسعته تفوق أى مدار لكوكب . ثم أخذ
هذا القرص (السديم) يتقلص تحت تأثير الجذب المشترك بين
أجزائه فيزداد فى سرعة دورانه ـ فأخذ شــكل قطع منفصــل
على هيئة كواكب وأجسام أخرى بينما مركزه على هيئة الشمس
التى ظلت بحجمها الضخم فى حالة من الالتهاب والسطوع بينما
بردت الكواكب المحيطة بها والتى نراها .. والعلماء يقولون أن
هناك ملايين الشموس (النجوم) التى تحيط بها ملايين الكواكب
التى لا نراها .. وهــذه النجوم لها نفس نظــام مجموعتنــا
الشمسية .. لكن فكرة وجود حياة فوق أحد هــذه الكواكب
الباردة مازالت لغزا حتى الآن . فقد أعلن مؤخرا .. العــالم
(الكســندر) وزملاؤه أنهم عثروا على قرائن تدل على دوران
كوكبين حول النجم (بوليزار) النابض ، وهذا النجم يبعد عنا
بـ ١٣٠٠ سنة ضــوئية ويقع فى مجرة العذراء وكتلة الكوكب
الأول ٢ر٨ كتــلة الأرض والثــانى كتلتــه ٣ر٤ مرة من وزن
أرضنا .. ويدور الأول حول النجم مرة كل ٩٨ر٢ يوم والثانى
يدور حوله مرة كل ٦٦ر٦ يوم . وقد استطاع العلماء رصــد
الكوكبين بطريقة غير مباشرة بالتعرف على عدم انتظام نبضــات

الطاقة التى تنبعث من النجم للأرض . ويتوقع العلماء وجود مجموعة كوكبية كاملة تدور حوله .. ورغم هذا مازال العلماء عاجزين عن اكتشاف منظومات شمسية فى الكون أو اثبات أن منظومتنا الشمسية هى الوحيدة فى هذا الكون المترامى .

***

ميادين رماية

اعتبر الفلكى (هنرى ميلوش) أن أسطح الكواكب والقمر ميادين رماية كونية تتساقط فوقها المذنبات والأجسام الفضائية. فترتطم بها مكونة الحفر (البثور) على سطحها . فكل يوم يسقط على الأرض عشرون طنا من هذه الأجسام علاوة على آلاف الكتل الفحمية من الشهب .. وفى عام ١٩٨٩ هوى كويكب حجمه نصف ميل بعيدا عن الأرض بـ ٧٠٠ ألف ميل . ولولا ستر الله لدمر كل الحضارة الأرضية .

لهذا نجد الانسان سجين أرضه .. ويتوقع العلماء أن نهايته ستكون بحلول العصر الجليدى أو بسبب زفرة من غازات الشمس وهى تلفظ أنفاسها الأخيرة . ويتوقعون — أيضا — أن مذنب (سويفت تاتل) سيقترب من أرضنا عام ٢١٢٦ ويرتطم بها . ويقول العلماء ان ما بين ألف وأربعة آلاف كويكب سيار تجتاز مدار الأرض كل عام لا نعرف منها سوى ١٥٠ فقط .

والمجموعة الشمسية أشبه بطاولة بلياردو تتقاذف فوقها هــذه الكويكبات لتدفع تعضها البعض ولاسيما بين مدارى المريخ والمشترى • وهــذه الكويكبــات عبــارة عن كتل صخريــة أو معدنية• •

والمذنبــات التى هى عبــارة عن الغازات والقــاذورات الكونية المتجمدة •• تعتبر مقلب زبالة الكون •• وعندما يواجه مذنب حرارة الشمس تندفع خلفــه سحابة من الغازات المتوهجة التى تتكون من هذه الغازات والأتربة الكونيــة •• وهــذه المذنبات تفد من حافة المجموعة الشمسية ولا ترى الا وهى منقضة على أرضنا • وقد تسخنها حرارة الشمس فتظهر خلفها الشهب التى تتناثر منهــا الجسيمات فى شــكل نيازك ترتطم بالأرض فتحترق فى غلافها وتتفتت • ولو كانت من الصخور أو المعادن نجدها ترجم الأرض •• وهذه الكويكبات السيارة عندما تتقابل مع الغلاف الأرضى المحيط يصدر عنها ضوء قد يسبب العمى كمــا حــدث فى نيزك (توتجوسكا) بسيبيريا عام ١٩٠٨ حيث ســوى ٧٠٠ ميل مربع من غاباتها بالأرض •

ويقوم علماء (الناسا) حاليا •• بوضع تلسكوبات عملاقة لمسح ومراقبة هذه الكويكبات السيارة واستطاعت رصد ٩٠٪ منها • كما رصدت كويكبات حجمها مترا أو مترين كما رسمت آلاف المدارات لها ولاسيما التى تقع مداراتها فى مدارس الأرض•

ويدرس العلمـاء كيفيـة تحويل مساراتها بعيـدا عن اتجـاه الأرض .. لكن هذا العمل يتطلب قوة هائلة تفوق أى قوة على الأرض لاقصائها أو تدميرها . والمشكلة الثانية أن وسائل الانذار المبكر لا يمكنها اكتشاف هذه الكويكبـات القادمة باتجاه الأرض بفترة كافية . لهذا لابد أن تكون الصـواريخ النووية العملاقة جاهزة للانطلاق طوال ٢٤ ساعة .. لأن جسما فضائيا لو ارتطم بالأرض فسـوف تنطلق منه طاقة تدميريـة تعادل عشرة أضعاف قوة ترسانة العالم النووية . وهذا ما حدث منذ ٦٥ مليون سنة عندما ارتطمت كتلة فضائية بالأرض فأحدثت انفجارا يعـادل عشرة آلاف مرة ما هو موجود من صـواريخ نووية فى ترسانات العالم حاليا . وهـذا الانفجـار الكبير قضى على الديناصورات العمـلاقة وعلى نصف الأحيـاء فوق الأرض من حيوان أو نبات . ويقترح العلماء تجهيز ١٥٠٠ قذيفة نووية لتدمير هذه الجسيمات باختراقها فى العمق لتفتيتها الى أجزاء تحترق فى جو الأرض أو تنفجر بجواره فتزحزحه بعيدا عن الأرض بقوة دفع الانفجارات .

***

نوافـذ الـكون

تعتبر أضواء النجوم نوافذ كونية يبصر العلماء من خلالها ليتعرفوا على هـذه النجوم ويكتشفوا طبيعتهـا الكيماويـة

والفيزيائية • فمن خلال التلسكوبات البصرية أو تحليل ضوء النجوم بالمطياف يمكننــا التعرف على ما يدور داخل النجوم التى تبعد عنا بآلاف السنوات الضــوئية •• وأصبحنا نعرف عن السماء أكثر مما نعرفه عن جوف الأرض •• لأن المطياف يمكنه تحليل الضوء الخافت الذى ينبعث من المجرات البعيدة فيحولهــا لشريط ملون كقوس قزح وعن طريق تحليـــل ألوان الطيف أمكن للعلمــاء التنبؤ بسرعة المجرات واتساعهــا فى الفضاء الكونى مع قياس بعدها من الأرض •

وبظهور علم الفلك (الراديوى) أمكن للعلماء التصنت بالاستماع لمحطات الاذاعة الكونية التى تبث موجاتها من مراكز المجرات لتلتقطها الأطباق المعدنيــة فى محطات راديوهية أرضية تعتبر نافذة ثانية يطل منها العلماء على الكون المترامى •

والنافذة الثالثة التى يطل منها العلماء •• على الكون •• هى بلورة (الجرمانيوم) التى تبرد للصفر المطلق فى ســائل (الهليوم) وتوضـــع فى صواريخ ومركبات فضائية بالأجواء العلياء للتعرف على الأجسام التى تنبعث منها حرارة عن طريق قياس مدى الأشعة دون الحمراء •

ورســائل النجــوم تصــلنا عن طــريق ذبذبات الطيف الكهرومغناطيسى وتختلف فى تردداتهــا وأطوال موجاتهــا •• لأن ذبذبات الموجــات الراديويــة موجاتهــا طويلة وترددها

منخفض بينما الأشعة دون الحمراء موجاتها أقصر وترددها عال والضوء موجاته أكثر قصرا وتردده أعلى . لهذا الضوء وموجات الراديو تخترق جو الأرض بينما أبخرة الماء به تحتجز الأشعة دون الحمراء . ولأن الأشعة الفوق بنفسجية وأشعة (اكس ×) وجاما ذبذباتها منخفضة وتحمل معها رسائل من النجوم .. لهذا يسجلها العلماء بواسطة البالونات العالية التى يضعون فوقها أجهزة حساسة لهذه الأشعة .

وتقوم التلسكوبات المثبتة فوق المركبات الفضائية بتصوير أجزاء من الكون لا نراها بالمراصد الأرضية .. كما تقوم بتصوير الكواكب والنجوم بصور أوضح وتكبيرها سبع مرات مما كانت عليه . لأن الغلاف الأرضى كان يحول دون الرؤية والتصوير . فعلماء الفضاء يعتبرونه عائقا ومشوها للصور الفضائية ولاسيما وأن طبقة الأثير المشحونة بالأشعة فوق البنفسجية والسينية والجامية تؤثر على الرؤية بالمراصد المرئية الأرضية .

فخلال العقود الأربعة الأخيرة .. أمكن للعلماء تطوير المراصد التى تثبت فوق المركبات الفضائية ولاسيما التلسكوبات الواسعة الرؤية لألوان الطيف المنظورة وغير المنظورة بصريا . وبهذا حصل العلماء على صور جديدة كونية تعرفوا منها على كيفية عمل الكون . فأعيننا يمكنها رؤية الضوء ولكنها

لا تستطيع رؤية الأشعة الكهرومغناطيسية • فعلمــاء الفــلك صنعوا لهم عيونا جديدة مكنتهم من تحسس الاشعاعات غير المرئية خلف مجرتنا واستطاعت التلسكوبات الراديوية رصــد الحلقات المضيئة فى درب التبانة • والأشكال الكروية الضبابية التى تقع خلف المجرة الكروية • كما صــورت الأشكال الحلقية والكروية فى الفضـــاء التى هى بقايا نجوم مبعثرة • وأمكن للأجهزة الكاشفة للأشعة دون الحمراء تصوير السحب الساطعة بجوار درب التبانة وهى عبارة عن مناطق تجمع كثيف للغازات فى مواقع ولادة النجوم • وأظهرت هذه الأجهزة عددا كبيرا من النجوم الباردة والمعتمة فى هذه المجرة •

أما التليسكوبات الكاشفة للأشــعة فوق البنفسجية فى الكون •• فأمكنها رؤية النجوم الشديدة الحرارة والوليدة حديثا • وأمكن للأجهزة الكاشفة لأشعة (×) رصد السحب المتوهجة التى هى عبارة عن بقايا النجوم المحترقة •• وضاهى العلماء صور أشعة (×) بصــورة راديوية التقطت الكترونات بقايا هذه النجوم المحترقة • كما أمكن لأجهزة أشعة (كس) الكشف عن تجمعات الغازات التى تغلف مجموعات كاملة من المجرات البعيدة •

وتلسكوبات أشــعة (جاما) •• صورت سحب الغازات فى الفضاء المشعة كما صورت أشعة (جاما) التى تصــدر عن

النجوم النابضة والتى تسجل نبضاتها الراديوية فى نفس الساعة مراصد الراديو الأرضية • والأمريكان يحاولون وضع تليسكوب فضائى فوق أحد المذنبات ليدور معه متجولا لاكتشاف أبعاد جديدة فى مجموعتنا الشمسية وتصوير صورا خفية عنا من زوايا لايمكن للعلماء التقاطها من فوق الأرض • فهذه المراصد الحديثة جعلتهم يتوغلون الى أعماق أبعد فى هذا الكون •

***

التليسكوب المخفى

هذا التليسكوب •• ليس كالتليسكوبات العادية التى تطل من فوق الأرض على السماء وليس كالتليسكوبات الفضائية التى توضع فوق المركبات الفضائية •• لكنه تليسكوب مدفون فى منجم ذهب وفوقه طبقة من الرصاص عمقها ميل فى جوف المنجم •• وهذا التليسكوب ليس له عدسات أو مرايا لينظر منه للسماء •• وهو عبارة عن خزان به مائة ألف جالون من سائل التنظيف (تيتراكلورو ايثلين) • وهذا التليسكوب وظيفته اصطياد جسيمات الالكترونيترينو (Electronitrion) وهذه الجسيمات يعتبرها العلماء خيالية لأنهم لم يروها أو يكتشفوها فى الطبيعة أصلا • لكنهم رأوها فى معاملهم •

ويعتقدون أن هذه النترينوات (Nitrinos) تصنع بكميات مذهلة بالشمس كنواتج المتفاعلات النووية التى تمد الشمس بطاقتها .

والنيترينو عبارة عن جسيم نووى بدون كتلة أو شحنة كهربائية ويسير بسرعة الضوء ولا يتأثر بأى شىء . ويمكنه اختراق حاجز من الرصاص سمكه مليون ميل . لذا لايمكن اصطياده . لكن العالم (ريموند دافيز) وزملاءه صنعوا هذا الخزان كمصيدة نشطة . ووضع سائل التنظيف فى هذا العمق بالمنجم لمنع تأثير الأشعة الكونية والأشعة الكهرومغناطيسية فوق سطح الأرض . ويخترق النيترينو صخر المنجم ليتفاعل مع كلور سائل التنظيف منتجا أرجون (٣٧) المشع . ثم ينظف العلماء الخزان بسائل الهليوم المبرد لاستخلاص الأرجون وعن طريق عد هذه النظائر المشعة أمكن للعلماء معرفة عدد النيترينو التى اصطادوها . وبهذا التلسكوب تمكن العلماء من معرفة تباطؤ الشمس والعمليات التفجيرية النووية بها . فالنيترينو يحمل لنا رسائل سريعة لما يدور فى قلب الشمس لتصلنا فى دقائق معدودات .

وأخيرا .. بعيدا عن الأرض تقع ممالك مذهلة فى آفاق الكون بعيدا عن عبثية الانسان . الذى لا يعتقد رغم عجزه .. بأن هناك أشياء مستحيلة أو لا تصدق حتى ولو كانت ملعقة

شاى من مادة كونيـــة تزن وزن ٢٠٠ مليون فيل أو نجما يدور حول نفسه ويومض ثلاثين ومضـــة فى الثانية أو جسما صغيرا يتلألأ بشدة تعادل (تريليون) شمس كشمسنا • فالعلماء نراهم تائهين فى خضـــم هـــذا الكون الفسيح الذى يتمدد • فهـــل سيوقف تمدده الجاذبية الكونية لينضغط بكل أجرامه بقوتهـــا وتعود بالفضـــاء والزمن للوراء كما كان فى سيرته الأولى كرة ملتهبة تنفجر انفجارا عظيما مرة ثانيـــة بعد بلايين السنين ؟ • أسئلة محيرة واجابتها مبهمة • فالانسان مهما بلغ من علم ففوق كل ذى علم عليم • !

***

بين أصابع العلماء :

القمامة .. تتحول الى ذهب .. !! ـــــــــــــــــ

ليس هناك نهاية فى عالم الزبالة والزبالين لما نلقى به من فضلات ومخلفات المصانع والورش • حتى ورش الذهب وخراطة المعادن ونفايات مناشير الخشب تباع بالكيلو أو الطن كل حسب قيمته ولكل كيلو أو طن ثمنه • ومشكلتنا فى بيوتنا اننا ننزعج من وجود زبالة ونتخلص منها اولا باول • لكن مقالب الزبالة جواهر لها قيمتها فالبيوت صنعوها من علب المياه الغازية والعصائر المصنوعة من الألمونيوم الذى لا يتأثر بالرطوبة ولا يصدأ بعوامل المطر علاوة على أنها عازلة للصوت والحرارة • لهذا نجد الزبالين من اغنى اغنياء العالم •

***

وقد ظهر علم الزبالة الاجتماعى Garbology مؤخرا ويتناول سلوك البشر من خلال تحليل زبالتهم وما يتخلصون منه ويدرس حاليا فى جامعة أريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية ضمن علوم الاجتماع • ويقوم الطلاب بجمع أكياس القمامة مرتين أسبوعيا فى مدينة تكسون ثم يقومون بفتحها ووزنها وتصنيف الزبالة بها ويسجلون كل البيانات على الورق فى المعمل • وفى هذا يعلق البروفسير وليام راتجى قائلا : ان

علماء الحفريات والصخور ينقبون بحثا عن الزبالة القديمة ليتعرفوا على الحضارات الغابرة فلهذا نفتش فى حفائر حضارتنا المعاصرة حسب الأنماط العلمية للسلوك البشرى الذى ينتج الأشياء التى نلقى بها فى الزبالة . فزبالتنا سمة أو بصمة عارية وغير مدهونة تصور المجتمع والبيانات المدونة حول وصف محتويات هذه الزبالة تبرمج بالتفصيل فى الكمبيوتر التابع لمشروع بنك معلومات الزبالة .

ويتم تصنيف الزبالة بحيث يأخذ كل كيس رقما كوديا . أما محتوياته فتدون بياناتها كالآتى .

الكيس رقم (١) به فضلات هامبرجر ماركة كذا وضعت فى لفافة ورق وهذا الكيس زبالة طعام . والكيس رقم (٢) فيه أكواب بلاستيك فارغة ولفافة مقليات فرنسية . وهذا يدل على اقبال المواطنين على تناول الأطعمة الجاهزة مرتين أسبوعيا . ويحضرونها معهم الى بيوتهم من مطاعم الوجبات السريعة .

والكيس رقم (٣) وجد به أقلام حبر جاف وبرطمانات أكل الأطفال الرضع وعلبة تونا ولعبة بلاستيك وقليل من بقايا مخلل ؟ وبعض الحشرات وحفاضات الأطفال تنبعث منه رائحة مميزة وخس وخبز أسود وجبن ولحوم وبعضها ليس نفايات أكل لكنها قطع كبيرة تؤكل فوجدت شرائح لحم رغم ارتفاع أسعار

اللحم ألقيت فى الزبالة كتلا كبيرة وكثيرة • وهذا يدل على أن المواطنين يشترون القطعيات الرخيصة ولا يقبلون على تناولها أو يخزنون منها كميات كبيرة حتى لا تفسد !!

وهذه القمامة كانت تجمع من الشقق فى سرية تامة ولا يعرف أصحاب هذه الأكياس ولا تكتب عليها العناوين • وتسجيل هذه البيانات يتم من خلال قنوات احصائية للسكان ومنتقاة بعناية • وتتابعها مجموعات معروفة ومدربة من الاقتصاديين الاجتماعيين • ووجد أن الأمريكان من أصل مكسيكى أصحاب الدخول المتدنية يقبلون على الفيتامينات واللعب التعليمية بمعدل أكبر من نظرائهم من متوسطى الدخول • وفى منطقة معينة وجد أن أسرة من بين أربع أسر تتناول البيرة فى البيت •

فأكياس الزبالة كما يقول البروفسير رانجى دليل قوى على أنماط السلوك فى المجتمعات والقمامة هى نتيجة الكميات التى يستهلكونها •

خـــادم المدينـــة

اذا كانت المناجم كنوز خامات فالزبالة كنوز للزبالين • وفرزها يمدنا بعشرات المواد الخام والنافعة فى الصناعة والزراعة • فاذا كانت كل القواميس تعرف القمامة بانها أشياء

لا لزوم لها نلقى بها فى صفائح الزبالة لأننا مستغنون عنها .
حتى أصبح التخلص من هذه القمامة مشكلة تواجه السلطات
فى البلديات والمحليات فى شتى مدن العالم . وكلما امتلأ مقلب
زبالة المدينة تواجه السلطات مشكلة تدبير مقلب جديد
صحى . لأن هذه المقالب تنبعث منها الروائح الكريهة والذباب
والحشرات بكميات هائلة . لكن ماركس سيندلوف حول عبارة
مقلب زبالة الى عبارة « خام المدينة » وسيندلوف مدير
التنقيب فى مكتب المناجم بأمريكا علق قائلا ليوضح معنى هذه
العبارة بقوله : كل الصفائح الفارغة ودهان العنابر والأوانى
وساعات الانذار وفتاحات العلب الكهربائية كلها غنية بالحديد
والألومنيوم والنحاس والزنك والقصدير والرصاص والنحاس
الأصفر . ويمكن استخلاص هذه المعادن . ووجد بعدها
الزبالون كنوزا فى القمامة بل وجدوا فيها الذهب والفضة
فحضروا سبائك الذهب والفضة التى حضرت من مقالب
زبالة . فأحد مصانع تدوير الزبالة يستخلص من الزبالة
سنويا ٢٠ ألف طن ورق وثلاثة آلاف طن حديد وستة آلاف طن
بلاستيك و ٧٠ ألف طن مواد عضوية و ١٢٥ ألف طن سماد
يبيعه للمزارع والحدائق لتسميد التربة . ومن زبالة الأقمشة
تصنع الكوفيات والكليم والسجاد والمفارش فى مصر . وفى
الخارج يصنعون من النفايات تحفا فنية وملابس غريبة الشكل .

ومن علب الزبالة صنع نصب كبير فى ساحة حديقة وترجيت الشهيرة فى قلب العاصمة واشنطن بأمريكا •

كما أن ملايين اطارات السيارات القديمة يتم تجميدها بالنيتروجين السائل وتجرى عليها تجارب فى جامعة ويسكونسين بأمريكا بعد صحنها وطحنها واضافتها للأسفلت الساخن فوجد أنها تجعل الأسفلت الذى يكسو ممرات هبوط الطائرات مرنا ولا يتشقق ويعيش مدة أطول متحملا العوامل الطبيعية والرطوبة وحرارة الجو •

وتكنولوجيا مصانع تدوير الزبالة أصبحت متطورة وتستخدم المغناطيس لجذب الحديد وطريقة النفخ لفصل المواد الخفيفة • أما الورق والبلاستيك وأوراق الشجر والجلود والسجاجيد فتستخدم كوقود بخلطها مع الفحم الحجرى فى أفران البخار لتوليد الكهرباء •

طاقة القمامة ؟

لقد تدخل العلماء لحل مشكلة وجود مقالب زبالة صحية لا تجلب الأمراض والحشرات • فمثلا تحرق الزبالة فى أفران خاصة لفصل المواد الصلبة والحصول على غاز زيتى القوام ولزج وهذا الزيت لقلة نسبة الكبريت فيه عن السولار يستخدم فى الأفران لاعطاء الطاقة •

وأمكن حرق الزبالة فى غلايات خاصـة لتوليد البخـار الذى يضخ فى الأنابيب ليغذى شركة جنرال اليكتريك الموجودة على نهر ساجوس بالولايات المتحدة الأمريكية ٠

واستعمال الزبالة كوقود مسألة كيمياء حيوية ٠٠ فالغـاز الطبيعى أصله من الحفـائر التى تحللت بفعل البكتريا والرطوبة فى باطن الأرض داخل مناطق معزولة عن الهواء فيتجمع الغـاز الطبيعى المنبعث منها منذ ملايين السنين ٠

وغاز الميثان « الغاز الطبيعى » أصلا ليس له رائحة ولهذا يضاف عليه رائحـة مميزة قبل تعبئته فى الاسطوانات أو ضخه فى أنابيب البتروجـاز حتى يمـكن اكتشـاف تسربـه وحتى لا يتسبب فى الاختناق أو الحرائق ، عكس غاز الميثان الذى ينبعث من الزبالة وتكون له رائحة البيض الفاسـد وخطورته انه لو حضر فى حفر صناعية فى الأرض فيمكن أن يتخلل التربة وبحدوث كوارث فى منطقة « تشيرى هيل » بولاية نيوجرسى تسلل الغاز من حفرة وقضى على الخضرة فى ٢٨ حديقة منزلية مجاورة لها ، وتجمع فى بدروم أحد المنازل مما أدى الى حرائق عـام ١٩٧١ ، وهـذا الميثـان لو خلط بالهواء بتركيز ١٥٪ ينفجر ٠ وقد حدث أن تسرب هـذا الغاز من الحفرة الى نفق كان يعمل به رجلان أشعل أحدهما عود ثقاب فانفجر فيهما ٠

ولهذا يراعى فى تصنيع الغاز من الزبالة أن يسحب أولا بأول من الخزانات بالشفط وينقى من الرطوبة ثم يعبأ فى الاسطوانات أو يضخ الى المنازل كالبتروجاز ليصل اليها للاستهلاك .

وفى الهند يستعملون مخلفات القرى وروث البهائم فى حفر مجهزة لتوليد غاز الميثان وضخه الى المنازل وتوليد الكهرباء منه لانارة كل قرية ، وهذا المشروع للغاز الحيوى يغطى معظم قرى الهند .

وفى الصين تجمع عربات اليد الصغيرة الزبالة من البيوت ولاسيما فى مدينة شنغهاى وتنقل الى أطراف لتوليد الميثان ، وتعجن وتقرص العجينة وترسل الأقراص كما هى عجين الى البيوت لاستعمالها كوقود ، وفى مصر تعجن الفلاحات روث البهائم بعد خلطه بالتبن ويقرص « العجين » الى أقراص الجلة ثم يجففونها وتستعمل كوقود جاف .

وفى أمريكا حوالى ١٥ ألف مقلب زبالة صحية وكبيرة وعميقة ، وهذه المقالب يمكن أن تعطى كميات كبيرة من البيوجاز وهو من النوع النظيف ، وقد أجرت شركة غاز الباسفيك والكهرباء تجاربها على الزبالة فى منطقة « موتنن فيو » قرب مدينة سان فرانسيسكو لتزيد من كمية

البوتاجاز الناتج من مقلب الزبالة للمدينة بهذه المنطقة ، فأضافت للزبالة مواد ضد الحموضة وفضلات المجارى الرطبة بطريقة الحقن لتساعد البكتريا على سرعة تحللها وبكميات أكبر ، وكل حفرة بيوجاز بها أجهزة مراقبة دقيقة ، وبهذا أصبحت هذه المقالب حقول غاز حتى أصبحت مدينة سان فرانسيسكو وهى من كبريات المدن الأمريكية •• تعتمد على غاز منجم زبالتها فى توليد الطاقة وتوصيل الغاز لمنازلها •

وفى الدنمارك تحرق الزبالة فى أفران خاصة لتوليد البخار الذى يضخ عبر الأنابيب للمنازل للتدفئة • وكذلك فى معظم مدن أوربا ولاسيما فى هولندا وألمانيا والسويد وفرنسا ، فباريس تعتمد نصفها على زبالتها فى توليد البخار للتدفئة وخاصة فى منطقة دار الأوبرا حيث تمتد أنابيب بخار الماء تحت الشوارع وتحت الشقق فى البيوت •

محتويات الزبالة

الزبالة فى أمريكا تضم ٣٠٪ ورق و ١٠٪ زجاج و ٦٪ بلاستيك و ١٥٪ فضلات أكل و ١٦٪ فضلات الحدائق من حشائش وأوراق شجر ، ومعظم الورق من أوراق الصحف لأن ٤٠٪ من الأمريكان يرفضون استخدامه فى اللف ولنتصور كمية الزجاجات الفارغة فى زبالة أمريكا وحدها فى

سنة نجدها ٤٦ بليون زجاجة منهـا ١٥٪ زجاج مكسـور ، والزجاج الكسر يعاد تدويره فى مصـانع الزجاج بخلطـه مع العجينة وتصنيعه من جديد بعد عملية الصهر .

وأخيرا .. هذه قصة الزبالة .. فبينما الزبالون يزدادون غنى .. لا يسعنا الا أن نقول « انتبهوا أيها السادة ؟؟ » كمـا يقول الفيلم ، فالزبالون ينقلون زبالتنا بفلوس ويتخلصـون منها بفلوس ونحن نتفرج عليهم .. وليتنا نستفيد من تجـارب الآخـرين !!

***

القـوة .. المزيفـة .. !!

في الوقت الحالى تجرى أحداث دورة برشلونة الأوليمبية وكل الدول ذهبت للاشتراك فيها لا لمجرد التواجد فقط بل للفوز بالمراكز المتقدمة وتحقيق الذات .. وهذا دائما شعار الدول المتقدمة التى لا ترضى عن الفوز بديلا .

ولقد شاعت فى المباريات والمسابقات الرسمية ظاهرة تعاطى الأبطال للعقاقير المنشطة والهرمونات والمخدرات لتحقيق الأرقام القياسية والبطولات الزائفة جريا وراء بريق الميداليات الذهبية والفضية والبرونزية وسعيا للنجومية بأى ثمن وهذا ما جعل الاتحادات الرياضية الدولية والأوليمبية تصدر قرارات وقوانين تمنع اللاعبين من الغش الدوائى أو الخداع بتعاطى الأدوية المنشطة أو المخدرات ومن يضبط تلغى نتائجه ويوقف هو ومدربه .

لكن رغم صدور هذه القرارات عام ١٩٦٣ الا أن فى دورة ميونخ عام ١٩٧٢ اكتشفت اللجنة الأوليمبية ان كثيرا من اللاعبين الدوليين المشتركين غشاشون وقد تعاطوا العقاقير

المنشطة . وفى عام ١٩٧١ كان قد فاز اللاعب الألمانى (أوى باير) بالميدالية الذهبية فى المطرقة ببطولة أوروبا وحطم الرقم القياسى العالمى وأعلن فى تصريح له أنه اعتمد على (السترويدات) ضمن برنامج تدريبه وهى نوع من الهرمونات ولما أقلع عن هذه العقاقير للاستعداد لدورة (مونتريال) بكندا عانى من أعراض كثيرة واصابه الاكتئاب وهبوط قواه الحيوية.

ومن المعروف أن السباحات الألمانية (الشرقيات) كن يفرطن فى تناول عقاقير (الاستيرويدات) التى من أعراضها الجانبية زيادة سمك البشرة ولخبطة الهرمونات الأنثوية لديهن لدرجة أصبح صوتهن خفيضا وفى دورة (أولمبياد) ١٩٧٦ سئل مدربهن عن سبب خفض أصواتهن أجاب : بانهن جئن للسباحة وليس للغناء .

وفى عام ١٩٧٤ أصدرت اللجنة الأوليمبية قرارها باجراء التحاليل الطبية على الفرق المشتركة فى الدورات الأوليمبية للتأكد من عدم تناول اللاعبين لهذه العقاقير المنشطة وخصوصا الذين يحصلون على المراكز الأولى .. وفى دورة (مونتريال) بكندا طردت اللجنة لاعبين من هذه الدورة عام ١٩٧٦ وأوقفت بعض اللاعبين لمدة عامين وسحبت من الفائزين الغشاشين الميداليات التى منحت لهم وأعطيت للفائزين التاليين لهم فى الترتيب .

وفى أمريكا تفشت ظاهرة تناول الأبطال للعقاقير بشكل وبائى ملحوظ ولاسـيما قبل دورة موسـكو بحجة ان لاعبى المعسكر الشرقى الشيوعى (وقتها) كانوا يقبلون على هـذه العقـاقير تحت اشراف الاتحـادات الرياضية هنـاك ولعبت المنافسة دورها فى تفشى هذه الظاهرة رغم أن أمريكا قاطعت الدورة احتجاجا على الغزو السوفييتى لأفغانستان .

وفى عام ١٩٧٧ أصدر اتحـاد الدراجات البلجيكى قرارا بوقف ستة من المتسابقين فى سباق الدراجات هناك ومن بينهم بطلاه فريدى هارتز وايدى ميركس لثبوت تعاطيهما العقـاقير المنشطة التى لا تشعرهم بالتعب أو الارهاق العضلى فى التسابق.

أما فى الألعـاب الأمريكية عام ١٩٨٣ اكتشفت اللجنـة المنظمـة للدورة ١١ لاعبـا تعـاطوا العقـاقير وفى دورة (لوس أنجلوس) الأوليمبية اكتشف عدد من اللاعبين الذين تناولوا العقاقير المنشطة ومن بينهم الفريق الألمـانى لكرة القدم مما أصاب مشجعى الكرة فى ألمـانيا بخيبـة أمل فى فريقـه القومى .. وفى ماراثون نيويورك استبعد عدد من العـدائين الذين تناولوا هذه العقـاقير وفى عـام ١٩٨٧ استبعد (مارك لوبينز) أفضـل الرياضيين الفرنسيين لأنه اعترف بتناوله هذه العقاقير أثناء التدريب وقبل المباريات .

وفى بطولة (روما) عام ١٩٨٧ حقق بن جونسون رقمـا قياسيا فى ألعاب القوى بفارق عشرة أجزاء من الثانية مسجلا ٩ر٨٣ ثانية فى سباق الجرى (١٠٠ متر) واعتبر أسرع رجل فى العالم وفى دورة سيول سجل رقما اعجازيا جديدا ٩ر٧٩ ثانية الا انه اكتشـف بالتحـاليل الطبيـة انه كان يتنـاول دواء (ستانوزول) المنشط وقد أطلقت عليه الصحافة ووسائل الاعلام (سوبرمان) سول لكن اكتشفت اللجنـة الأوليمبيـة غش بن جونســون وأوقف لمـدة عامين عن اللعب وسحبت منه الميدالية الذهبية وألغى رقمه وسلمت الجـائزة للعدائى الثانى كارل لويس واعتبر رقمه ٩ر٩٢ ثانيـة رقما أوليمبيا جديدا وصحيحا وفى نفس الدورة انسحب الفريق المجرى لرفع الأثقال عندما اكتشـف ان البطـل المجـرى كالمـان سنيجر وزميله اندرو شانى قد تناولا عقاقير استيرودية ومنشطة واكتشـف بعدها ثلاثة آخرون من نفس الفريق مما جعل الاتحـاد الدولى لرفع الأثقال يصـدر قرارا بوقفهم لمدة عامين ولو عادوا ثانية سيوقفهم مدى الحياة وفى نفس الدورة انسحب الفريق البلغارى لنفس السبب لأن البطلين البلغاريين متكوجراليف وجوتيتشيف تناولا هذه العقاقير المنشطة ومنع الفريق البلغارى من الاشتراك فى مسابقات حمل الأثقال الدولية لمدة عامين لهذا السبب .

***

كيف تجرى الاختبارات المعملية ؟

استطاعت أجهزة التحاليل الطبية المتقدمة والتى تستخدم فى الدورات الأوليمبية الدولية والاقليمية الكشف عن هذه العقاقير بسهولة وذلك بأخذ عينات من بول اللاعبين الذين يفوزون بالبطولات أو المراكز الأربعة الأولى فى المسابقات النهائية مع أخذ عينات عشوائية من بقية اللاعبين والفرق المشتركة .. وتوضع كل عينة فى انائين الأول للتحليل والثانى فى حالة اعتراض الفرق أو اللاعبين على نتيجة التحليل وللاعبين والمدربين والاداريين الحق فى حضور التحليل الثانى على العينة الباقية . وفى عام ١٩٨٨ أعلنت اللجنة الأوليمبية أن فرقا من المحللين سوف تمر للتفتيش المفاجىء على اللاعبين فى دولهم وأخذ عينات لتحليلها ولاسيما قبل اشتراكهم فى المباريات والمسابقات الدولية .

عقاقير الرياضيين

فى الملاكمة يتعاطى الملاكمون العقاقير المخدرة كالكوكايين أو الهيروين حتى تجعل الملاكم لا يشعر بالضربات ويعتقد انها تكسبه قوة وجرأة لتسديد اللكمات لخصمه وأكثر المسرفين فى تعاطى المنشطات يتناولون دواء (الامفيتامين) ومشتقاته وهو من المخدرات ويحظر بيعه وأكثر لاعبى كرة السلة يتعاطونه

لأنه يكسبهم ثقة بالنفس وقوة وسرعة كما أن لاعبى كرة القدم يتناولون هـذا العقار ولاسيما لاعبى خط الهجوم والدفـاع لأنهم يبذلون جهودا مضنية أثناء اللعب الا أن هذه الامفيتامينات قد تسبب نزيفا فى المخ •• وبعض حاملى الأثقـال يأخذونهـا وكثيرا ما يسقطون مغشيا عليهم فى الحلبـة وتنقاهم سـيارات الاسعاف لتوقف قلوبهم وقد يدخلون غرف الانعاش •

وفى ألعـاب القوى والسباحـة ورفـع الأثقـال تلعب (الاستيرويدات) وهى شـبه هرمونات •• على زيادة حجـم العضلات وتقويتها واكساب اللاعب قدرة على اللعب وتحمل الارهاق والتعب •

وفى الملاكمة يستعمل اللاعبون مدرات البول قبل الوزن ليقللوا أوزانهم وهـذا يتبع مع المصارعين ورافعى الأثقـال ولاعبى الجودو للغش فى أوزانهم الحقيقيـة • وفى الجمبـاز يستخدم اللاعبون الهورمونات للحفاظ على مرونة أجسـامهم وصغر حجمها • وفى الجرى يستخدم عقار (ستانوزول) لبناء الجسم وزيادة حجم العضلات •

وبعض اللاعبين يسـعون للاقـلال من آلام المفاصـل والعضـلات والروماتيزم ولذلك يسـتعملون الكورتيـزون ومشتقاتـه •

وهذه الأدوية سلاح ذو حدين لأنها تصيب اللاعبين بالادمان والأرق والرعشــة فى الأطراف والقــلق والتوتر والتشنجــات العصبية وأرتفــاع ضغط الدم وسرعة ضربات القلب وفقــدان الشهية والهزال واصابة الكبد بالتهاب كبــدى وبائى والتأثير على الأوعية الدموية • وقد أودت هذه العقاقير بحياة عشرات الرياضيين الدوليين ومن بينهم (توم سيمسون) بطل ســباق الدرجات فى دورة فرنسا عام ١٩٦٧ ولاعبة الجودو الألمــانية (بيرجت درســيل) أحد أبطــال دورة الألعاب الأوروبيــة عام ١٩٨٦ •

بعض الرياضــيين المشـــهورين ولاســـيما لاعبى البيسبول اللعبــة الشعبية فى أمريكا • يعتقدون أنالكوكايين يساعدهم على التركيز أثناء اللعب ورمى الكرة بعنف وقوة •

هــذا عرض سريع للعقــاقير المنشطة والمخــدرات التى يستعملها اللاعبون ، وقانا الله شرها •

***

صـــيد الحيتـــان .. !!

تعتبر الحيتان من اقدم المخلوقات على وجه الكرة الأرضية ويقال انها كانت تسعى فوق اليابسة وتركتها لتعيش فى الماء منذ ٦٠ مليون سنة حيث وجدت حفائر لهذه الحيتان بين طبقات الأرض فى شمالى أمريكا وأفريقيا وعن طريق النظائر المشعة اكتشف العلماء ان عمرها ٤٠ مليون سنة . ووجدت هذه الحفائر فى قلب الصخور وافترض العلماء ٢٠ مليون سنة تكون مدة كافية لتتم فيها عملية تحول هذه الحيتان من العيش فوق اليابسة لتنزل الى الماء .

* * *

عصر الزواحف الذى كانت تسيطر فيه على العالم كان منذ ٢٠٠ مليون سنة كما يقول علم الكائنات المنقرضة . (الباتتولوجى) .. فعندما انقرضت الديناصورات أقوى وأضخم الزواحف على ظهر الكرة الأرضية حلت محلها الحيتان وهى من الثدييات التى تحمل وتلد وترضع صغارها .. لهذا نجد زعانف الحوت ولو أنها مثل زعانف الأسماك الا أنها تشبه ذراع الانسان فهى تتكون من لوح كتفى وكتف وذراع أمامية

وخمسة أصابع ككف الانسان • وزعانف ذيل الحوت أفقية لها شعبتان لكن الذيل يتحرك لأعلى وأسفل عكس ذيل السمكة فنراه يتحرك يمينا ويسارا فى المــاء • وفتحة الأنف بأعلى رأسه ليتنفس بها من فوق سطح المــاء •

حــوت •• بلا اســنان

تنقســم الحيتان الى مجموعتين رئيسيتين هما حيتـــان البالين التى ليس لها أسنان والحيتان ذات الأسنان •

وحيتـــان البالين •• تعتبر أضخم الحيوانات •• وتتميز بشبكات غضروفية مرنة تعمل « كمصاف » بفم الحوت وهــذه المصافى توجد على جانبى الفم لتصفية المياه واستخلاص المواد الغذائية منها لهذا تسبح حيتـــان البالين وفمها مفتوح لتلتهم الهوام التى تمر بها مع المياه وبعد تصفيتها تخرج الميــاه من جانبى الفم •

المجموعة الثانية من الحيتان هى ذات الأسنان وتشــمل الحوت القاتل الشهير بموبى ديك صاحب القصة الشهيرة •• فحوت المنى القاتل أسنانه تشبه الأوتاد وتوجد بالفك السفلى بالفم وهذه الأســنان عندما يغلق الحوت فمه الطويل تغمد فى فجوات خاصة بالفلك العلوى •

والحوت القاتل •• يبتلع الحبار بالكامل ولا يمكنه هضم

منقاره الذى يشبه منقار الطيور .. فلا يمر بالجهاز الهضمى للحوت ليتحول لمادة لزجة لها رائحة كريهة عندما تتعرض للهواء تتحول الى رائحة زكية نطلق عليها العنبر . وقد يتقيأ الحوت هذا العنبر ليطفو ككتل فوق سطح المياه لتجمع وتتحول لعطور .

والحيتان عامة شكلها انسيابى وتكاد تلتصق رؤوسها ببقية الجسم لصغر رقبتها وأذن الحوت عبارة عن فتحتين صغيرتين على جانبى الرأس والمدهش أن قطر الفتحة ضيق ويعادل قطر قلم رصاص عادى .. والحيتان لا تترك المياه للحمل أو الولادة كما تفعل الحيوانات الثديية الأخرى .. التى تعيش فى الماء .

ويوجد فى رأس الحوت القاتل مستودع ضخم من الزيت بالتجويف الرأسى . وهذا الخزان الزيتى يمكن الحوت من الغوص أو الطفو بسرعة دون أن يشعر بالتقلصات الرهيبة التى يتعرض لها الغواصون عندما يضطرون للصعود فجأة لسطح الماء ولاسيما فى حالة الخطر حيث يصابون بحالة من الانخفاض الفجائى فى الضغط الجوى بالجسم مما يجعل النيتروجين الذائب فى الدم يكون فقاقيع قد تسد الشرايين وتسبب آلاما قاتلة للغواصين . والحيتان لا تتنفس فى الماء لكنها تخزن الهواء بكميات ضخمة فى رئاتها العملاقة قبل أن تقوم بعملية

الغوص •• بعدها تتسرب كميات كبيرة من الزيت للجدران الرئوية •• وهذه الزيوت الحيتانية قادرة على ذوبان النيتروجين بقدرة تفوق ستة أمثال قدرة الدم •• كما يمكنها الاحتفاظ به مهما اختلف مقياس الضغط الجوى داخل جسم الحوت وهذا ما يجعل الحيتان تغوص وتطفو فجأة دون أن تتعرض لآلام الغواصين • والحوت قد يُغطس لعمق ٨٠٠ متر ويتشمم طريقه وقد يبقى تحت الماء ٤٠ دقيقة وعندما يطفو للسطح يخرج من أنفه فى أعلى الرأس زفيرا هائلا كنافورة رذاذ هائلة •

***

الحوت الأزرق

يعتبر الحوت الأزرق أكبر الكائنات الحية على الأرض فقد يصل طوله ٣٣ متر ووزنه أكثر من ١٢٠ طنا وعرض ذيله سبعة أمتار وطول زعنفته خمسة أمتار ووزن لسانه اثنين ونصف طن وكبده يزن نصف طن وهيكله العظمى وزنه ٢٠ طنا • وفم الحوت الأزرق واسع لكن بلعومه ضيق وبه شبكة لصيد الكريل (كائنات دقيقة غنية بالبروتينات) والجمبرى •

روى الكاتب (وليام جرايفز) قصته مع الحيتان الحدباء عندما كان فى قاربه وهى تنزلق أمام ناظريه فى الأضواء الخافتة •• فرأى ستة حيتان حدباء وهى تتقلب باتجاهه وكان وزن الواحد ٤٠ طنا وطوله ٤٥ قدما •• وكانت تمرق بجوار

القارب حيث كان معه (جيم هندال) خبير الثدييات البحرية وصديق الحيتان الحدباء .. فكان يقضى كل شتاء فى جزر (موا) بهاواى حيث تجتمع تلك الحيتان للزواج لتلد فى العام التالى .. فكان يقضى الأسابيع ليدرس سلوكها ويسجل حياتها وكان ما يشغله كيفية معيشة هذه الحيتان . وأين تموت ؟ .

صيد الحيتان

يعتبر النرويجيون والأسكيمو فى القطب الشمالى من أوائل صائدى الحيتان وكانوا يأكلون لحومها ووجدت هناك هياكل لحيتان عمرها أربعة آلاف سنة ومنذ عام ١٧٠٠ اهتم الأمريكان بصيد الحيتان حيث كانت تخرج سفنهم ومعها الأفران والأوعية الضخمة لتحويل دهون الحوت لزيت .. وكانت السفن تعود من رحلاتها بعد ثلاث أو أربع سنوات تقضيها فى اصطياد ومطاردة الحيتان للحصول على زيوتها للاضاءة والتشحيم وعلى عظامها لعمل المظلات والكورسيهات (مشدات الخصر) .. وفى عام ١٨٦٥ اخترع النرويجيون بنادق صيد الحيتان وكانوا عندما يصطادون حوتا يضخونه بالهواء ليطفو لأن الحوت عندما يموت يغطس .. وبهذه البنادق اصطادوا الحيتان الكبيرة ولاسيما الحيتان الحدباء .

وخلال نصف قرن قضى الصيادون على حوالى مليون حوت

لدرجة ان الحيتان الكبيرة اختفت تماما من نصف الكرة الشمالى ولم يبق سـوى ٢٠٠ ألف حوت فى المحيط المتجمد الجنوبى حتى أصبح الحوت الأزرق ــ أكبر الأحياء على وجه الأرض ــ من الندرة لدرجة لا يجد له رفيقة تؤنسه • ويعرف الصيادون أماكن تجمع الحيتان فى مياه القطب الجنوبى بالصيف ولاسيما حيتان البالين التى تتجمع فى المناطق الغنية بالكريل والجمبرى فيطاردها الصيادون بقواربهم المجهزة ومعهم سفن كبيرة لتصنيع الحيتـان •

وكان عدد الحيتان الزرقاء قبل عصر المذابح الجماعيـة لها حوالى ٢٠٠ ألف حوت لم يبق منها حاليا سـوى ٦٠ حوتا • وفى احصائية عامة كان عدد حيتـان العـالم مليونين ونصف وانخفض هذا الرقم ليصبح الآن ٥٠٪ فقط من هذا العدد •

وبعد اكتشاف البترول عام ١٨٥٩ أخذت صناعة صـيد الحيتان وبيع زيوتها للاضاءة تواجه الكسـاد لاسـيما وأن البترول متوفر ورخيص •

***

الحمـــاية •• !!

أعلنت الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٧٠ قانونا يحظر استيراد أو صيد أو الاتجـار فى منتجات الثدييات البحريـة

بما فيها الحيتان والدلفينات لاعطاء فرصة لتكاثرها وحمايتها من الانقراض • وتعتبر روسيا واليابان أكبر مصدرى منتجات الحيتان ويصطاد الروس واليابانيون ٨٥٪ مما يصطاده العالم سنويا • وهذا الحظر الأمريكى قضى على تصنيع زيت الحوت السحرى لأن دهن حوت المنى الذى يؤخذ من رأسه كان يضاف كمادة شمعية على زيوت التشحيم لزيادة كفاءة الآلات ويدخل فى صناعة المضادات الحيوية كعامل مساعد فى انتاجها فى مزارعها الحيوية • لكن الأمريكان اكتشفوا زيت نبات (جوجابا) الذى يستخلص من حبوب برية تنبت فى برارى كاليفورنيا واريزونا والمكسيك • ووجدوا أن هذا الزيت يفوق زيوت الحيتان فى التصنيع • لكن مازال هذا الزيت النباتى غير متوفر فى الأسواق ولو توفر سيحمى ٢٠ ألف حوت من القتل سنويا •

وفى مؤتمر وكالة الحيتان الذى يعقد سنويا كل صيف بلندن •• أعلنت أمريكا حظر صيد الحيتان على مسافة ٢٠٠ ميل من شواطئها الغنية بالحيتان والثدييات واعتبرت هذه المسافة حدود مياهها الاقليمية •• ومن اهتمام الشعب الأمريكى بالحفاظ على الحيتان سجل العالم (روجربابن) أصوات الحوت الاحدب وغنت عليها كموسيقى المغنية (جودى كولينز) أغنيتها الشهيرة (وداعا لتوراتى) لدرجة انه عند سماع هذه

الأغنية تود أن تكون حوتا ولاسيما وان أصوات الحوت الاحدب رائعة .

وأستثنت أمريكا الأسكيمو من قرار الحظر لأن عملية صيد الحيتان عندهم مسألة تراثية فمازالوا يصطادونها بقواربهم البدائية وطرقهم التقليدية .. ولاسيما حيتان اجفيك عندما تعود لمياه القطب الشمالى أثناء الربيع وتسمع أنفاسها من على بعد أميال تبدد وحشة السكون القطبى .

وفى مياه جنوب غرب القارة الاسترالية تصل الحيتان « المنى » لتأكل الحبار طعامها المفضل فيرصدها الصيادون بطائرات استطلاع تحدد أماكن وجودها فتصلها قوارب الصيد ومعها أجهزة (سونار) للتصنت بها على أصوات الحيتان فى العمق ولبصطادها الصيادون فور خروجها للسطح لاستنشاق الهـواء .

وحدثنا العالم (فيكتور شيفر) عن حياة الحيتان عندما أبحر بسفينة باتجاه ألاسكا .. ومرق بالسفينة وسط حيتان البالين وهى ترعى فى المياه القطبية « البلانكتون » وتلتهم أسماك الرنجة .. ثم أبحر بعدها عدة رحلات لشمال غرب أمريكا وسيبريا والقطب الجنوبى فرأى الحوت الأحدب يقفز كالاكروبات فى الهواء ليلوى جسمه ورأى حوتا قاتلا ينهش جسم حوت رمادى كما ينهش الذئب فريسته . وبعد ٤٠ سنة

من حياته العملية لاحظ تضاؤل عدد الحيتان حيث لم يبق من الحيتان الزرقاء على حد قوله سوى ٦٪ والحدباء ٧٪ من أعداد ما قبل الصيد التجارى •• ويعلق قائلا : حقيقة أصبحت الحيتان تجد متعة حاليا فى المياه لأنها لا تعانى من التكدس الحيتانى بعدما قضى على الملايين منها •• وأصبحت العجول الصغيرة من الحيتان تصل لمرحلة البلوغ فى فترة أسرع من سالفيها الا أن أيام الزحام الحيتانى كان متوسط البلوغ ١١ سنة وأصبح حاليا ٦ سنوات • فالبالغون وجدوا مراعيهم المائية أسهل فى المعيشة لغناها بالغذاء وأصبحت الاناث تلد كل سنتين بدلا من ثلاث سنوات •

والأبحاث التى تجرى على الحيتان •• يعتبرها علماء الأحياء المائية أشبه بالتعامل مع مجتمع من الأشباح •• لانهم يتعاملون مع جثث مذبوحة وليس مع أحياء فى بيئاتها المائية • حتى ان الاحصائيات حول أعداد الحيتان الحقيقية بعد هذه المذابح الكبرى لا تؤكد الأعداد التى يقدرها العلماء وجمعيات المحافظة على الحيتان •• ومن المعروف ان الحيتان تهاجر فى مجموعات أسرية والمجموعة لو فقدت رئيسها يقل معدل الخصوبة بها •• ومتوسط أفراد الحوت القاتل من ١٠ الى ١٥ فردا وتظل معا أو تتصل ببعضها البعض لسنوات طويلة وهذا ما استنتجته الكاتبة (ميكيل بيج) خبيرة قتل الحيتان

فى المحطة البيلوجية القطبية التابعة لكندا .. بعد فحصها لألوف الصور لحيتان فى بيئاتها حتى الحيتان القاتلة تعيش عيشة أسرية ولها مشاعرها التى تشبه المشاعر الانسانية .. والحيتان فى الصيف الشمالى أو الجنوبى تتجه للمياه الباردة القطبية وفى الشتاء تتجه للمياه الدافئة جنوب القطب الشمالى أو شمال القطب الجنوبى .. والمدهش .. ان الحيتان كبيرة الحجم للحفاظ على حرارة الجسم وتحت جلدها طبقة سميكة من الدهون لتدفئتها فى المياه القطبية الثلجية .. لهذا نجد الاناث تلد فى فصل الشتاء عندما تهاجر للمياه الدافئة وتتزوج بعد الولادة بشهر لأن فترة الحمل من ١٠ الى ١١ شهرا وفى المياه الدافئة ترضع وليدها ١٣٠ جالونا يوميا من اللبن الغنى بالبروتينات لأن الرضيع ينمو ثمانية أرطال كل ساعة طوال فترة الرضاعة التى تستمر سبعة شهور ولا تهاجر من المياه الدافئة حتى تتكون تحت جلد الوليد طبقة من الدهون تقيه من برودة المياه القطبية التى قد تبدأ فى الاتجاه اليها فى الربيع القطبى . واناث الحيتان تتغذى جيدا أثناء فترة الحمل .

***

تحديد عمر الحوت

أمكن للعالمة (كريستين لوكر) دراسة مراحل حياة حيتان البالين عن طريق تشريح أذن الحوت التى يعادل قطرها

قطر قلم رصاص وأمكن التوصل الى عدد طبقات الشمع داخل أذن أحد الحيتان فوجدتها ٨٠ طبقة وحددت عمر الحوت بـ ٨٠ سنة • فكل حوت بأذنه شهادة ميلاده وهى عدد الطبقات الشمعية بها •

وأخيرا •• يتطلع العلماء لدراسة وظائف الحيتان الحيوية للتوصل الى كيفية غطسها للأعماق وخروجها بسرعة دون أن تتأثر بمرض الغواصين الشهير •• فقد تجيب للأطباء عن مشاكل تواجههم فى طب الأعماق لاسيما وان الحوت عندما يغوص تتقلص الرئة وتدفع جزءا من الهواء فى القنوات الهوائية ليندفع فى ممرات بالرأس لا تمتصه • بينما يستخدم الحوت وهو غائص الأوكسجين المخزن فى خلايا دمه الحمراء وفى العضلات • وأثناء الغوص تقل ضربات قلبه لتصل لثلث معدلها وتنخفض درجة حرارة جسمه ومعدل تمثيلة الغذائى ليوفر طاقته • بينما يتجه الدم من الجلد والذيل والزعانف ليغذى عضلة القلب والمخ • وعندما يطفو للسطح يخرج الهواء المخزن فى رأسه للرئة ويطلقه كزفير من أنفه فى أعلى رأسه •• مطلقا صوتا هائلا يعتبر أكبر وأعلى صوت فى الكائنات الحية ويمكن سماعه على بعد مئات الأميال •• لتصم آذان قاتليه •

***

لأول مرة فى التاريخ :
محاصرة .. الموت الأسود .. !! ——————

ظهرت ردود فعل عالمية عند ظهور وباء الطاعون بمدينة (سورات) الهندية وانتاب العالم الهلع من شبح هذا الوباء الذى ساءت سمعته تاريخيا عندما كان يحصد الملايين فى شتى أنحاء العالم . وكانت المواشى تنفق ولا تجد الأرض من يفلحها .

ونشرت منظمة الصحة العالمية نشرة احصائية جاء فيها أن الطاعون ما بين عامى ١٩٨٦ و ١٩٩٣ قد سجل عدد اصابات فى العالم بلغت ١٠٣٣٥ اصابة توفى منها ١١٥١ حالة أى حوالى أكثر من ١٠٪ وحذرت أى شخص أصيب بالمرض عندما تظهر عليه أعراضه خلال ستة أيام من العودة من الهند .

وقد تفجرت هذه الكارثة المرضية مع ظهور أولى حالات طاعون فى مدينة (سورات) الهندية . وعندما نشرت الصحف الخبر فر من المدينة حوالى ٥٠٠ ألف نسمة فى ٢٤ ساعة . وحذرت السلطات الصحية الهندية مواطنى المدينة المنكوبة من الهجرة الجماعية لأن هذا سينشر المرض فى بقية الولايات الهندية . وحاصرت الشرطة الهندية المدينة لمنع سكانها من

الفرار وتزاحم المواطنون على محطة السكك الحديدية وفى الشوارع مما نشر الوباء • وكان الأهالى يفرون سرا عبر الحقول الا أن المدن الهندية كان من حولها قوات أمن لمنع دخول أهالى سورات اليها وكان يتم القبض عليهم واعادتهم • وأى سيارة عليها علامة (سورات) كان يتم القبض عليها •

وكانت قطارات السكك الحديدية التى تصل محطة المدينة الموبوءة يمنع الركاب سائقيها من الوقوف فى المحطة بالقوة • وكانت السيارات تجوب شوارع المدينة بالميكروفونات تناشد المواطنين أخذ كبسولات مضادات حيوية (تيترا سيكلين) للوقاية من المرض • وناشدت وسائل الاعلام الهندية مواطنى سورات أو غيرها عند ظهور أى أعراض حمى عليهم التوجه فورا لأقرب مستشفى حكومى • وأخذت السلطات الهندية ترش شوارع المدينة بالمبيدات الحشرية وسموم الفئران •

ومدينة (سورات) من أكبر المدن الهندية الصناعية وأغناها •• لكنها كانت مدينة قذرة ، تطفح فى شوارعها المجارى وفيها انتشرت الحيوانات الميتة التى كانت تتغذى عليها الفئران ••

وداهم الهند نوعان من الطاعون هما الطاعون الرئوى والطاعون الدملى الذى يقتل ضحاياه ببطء شديد •• ومن

الصعب محاصرته ولاسيما فى بلدة قذرة كمدينة (سورات) الهندية . التى يوجد بها أحياء عشوائية وغير نظيفة .

وكان الطاعون الدملى قد ظهر فى منطقة (بيد) شرق مدينة بومباى بسبب الزلازل التى داهمتها العام الماضى وراح الآلاف ضحيتها . مما جعل الفئران تفر من الحقول وتهاجم البيوت الخالية والتى بها قمح تركه الضحايا . وحملت هذه الفئران معها المرض الذى نقله عمال التراحيل من (بيد) لبقية المدن الهندية .

وفى مدينة (سورات) أقيم احتفال سنوى يطلق عليه احتفال (جاهنيش) فى ١٨ سبتمبر وكان يضم الرجال فقط وكانوا يلبسون فوق رؤوسهم قبعات على شكل فيل يجلس فوقه فأر كبير . وأخذ الرجال يرقصون كل اثنين معا ووجه كل شخص مواجه لوجه الآخر . وكانوا يقيمون هذا الاحتفال الدينى فى شوارع مدينة (سورات) .

وبعد أسبوع ظهرت أول حالة وفاة لمريض نقل للمستشفى الحكومى . وشخص مرضه بالتهاب رئوى حاد ووفاة المريض كانت تبدو عادية فى مثل هذه الحالة .. لكن توافد على المستشفى حالات مماثلة تعانى من ارتفاع الحرارة والكحة

والبعض منهم توفى بالمستشفى • وظن الأطباء أن المرض مجرد التهاب رئوى والفقراء عامة قد يلحقهم الموت منه •

والطاعون الرئوى نادر فى الهند ولم يسمع عنه أطباء المستشفى ولا يعرفون تشخيصه •• لكن أحدهم سمع عن الطاعون فى (بيد) وكان قد ظهر مؤخرا فى بلدة (الأتور) الهندية على بعد ٣٠٠ كيلو متر فى ولاية (مهارتشا) • وطلب الطبيب فحوصات معملية لأحد المصابين • وجاءت نتيجة المعمل ايجابية للطاعون فجعلت الأطباء يشعرون أنهم أمام كارثة وبائية •• وانتشر الخبر ونشرته الصحف الهندية • وانتاب المواطنون حالات من الذعر وهرب الأطباء والعاملون والمرضى من المستشفى وقبضت عليهم الشرطة وعلمت أظافرهم بحبر خاص يميزهم حتى لا يهربوا ثانية !!

سيذكر التاريخ آنه أمكن لأول مرة محاصرة وباء الطاعون • فقد انتشر عام ١٣٤٨ فى شرق آسيا وانتقل لمنغوليا وتركيا ومصر وأوربا وشمال أفريقيا وتسبب فى موت ٢٥ مليون شخص فى أوربا وحدها وحصد نصف سكان مصر خلال أيام لدرجة كانت القاهرة يموت فيها يوميا عشرة آلاف حتى عزت الأكفان وقل عدد المصلين على الموتى كما يقول ابن اياس • وكان يطلق على هذا الوباء الموت الأسود • وفى عام ١٦٦٠ داهم هذا الوباء لندن وحصد ٦٠ ألف شخص •

وفى عام ١٩٩١ ظهرت حالات الطاعون فى مدغشقر وزائير ومنغوليا والولايات المتحدة الأمريكيــة وقازاخستان وبيرو ٠ وتقول منظمة الصحة العالمية أن الحكومات كانت تخفى عدد المصابين فى بلادها حتى لا تتأثر اقتصاديا أما ما حدث فى الهند فقد تم السيطرة عليه ومحاصرته فى أضيق نطاق مما حال دون انتشار المرض بين دول العالم ٠

ويوجد أنواع من الطاعون أهمها الطاعون الرئوى الذى ظهر بالهند والطــاعون الدملى الذى ظهر بشرق بومباى وانتقل أيضا لسورات بعد ظهور النكبة الهندية ٠

والطاعون الرئوى ٠٠ تنقله البكتريا وفترة حضانته من ٢ الى ٣ أيام مع ظهور ارتفــاع فى الحرارة واضطراب القلب والصداع والشعور باعياء شديد وتبدأ الكحــة المدمعة بعد ٢٠ الى ٢٤ ساعة من الاصابة حيث يظهر الدم فى البصــاق الذى يصبح لونه أحمر وله رغــاو تشبه عصــير التوت الأحمر ٠٠ ويتسبب فى الوفاة خلال ٢٤ ساعة من ظهور هذه الأعراض ٠

والطاعون الدملى ٠٠ قد تظهر أعراضه بعد فترة حضانة تصل الى ١٢ يوما ٠٠ وعادة تظهر بعد يومين الى خمسة أيام وتصل الحرارة ٤١ درجة مئوية ويشعر المريض برعشــة وسرعة النبض وانخفــاض فى ضغط الدم ٠٠ وتظهر بعض الأورام فى

العقد الليمفاوية قبل ظهور الحمى وفى بعض أجزاء من الجسم ويصبح المريض قلقا وكثير الحركة •

والعــلاج بالاستربتومايســين حقــن والكانامیســین والتتراسيكلين والكلورمفنكول •

والتطعيم ضد المرض يعطى مناعة محددة وقصيرة المدة•• لهذا لا تنصح منظمة الصحة العالمية به •• ولا يعطى الا للعاملين فى الرعاية الصحية الذين يتعرضون للمصابين •

***

الفهـــرس

صدر من هذه السلسلة :

١ ــ الكومبيوتــر	تاليف د. عبد اللطيف ابو السعود
٢ ــ النشرة الجويــة	تاليف د. محمد جمال الدين الفندى
٣ ــ القمـــــامة	تاليف د. مختـــار الحلوجى
٤ ــ الطاقة الشمسية	تاليف د. ابراهيم صــقر
٥ ــ العلم والتكنولوجيا	تاليف د. محمد كامل محمود
٦ ــ لعنــة التــلوث	تاليف م. ســعد شعبان
٧ ــ العلاج بالنباتات الطبية	تاليف د. جميلة واصــل
٨ ــ الكيمياء والطاقة البديلة	تاليف د. محمد نبهان سويلم
٩ ــ النهـــر	تاليف د. محمد فتحى عوض الله
١٠ ــ من الكمبيوتــر الى السوبر كمبيوتر	تاليف د. عبد اللطيف ابو السعود
١١ ــ قصة الفلك والتنجيم	تاليف د. محمد جمال الدين الفندى
١٢ ــ تكنولوجيــا الليزر	تاليف د. عصام الدين خليل حسن
١٣ ــ الهـــرمون	تاليف د. سينوت حليم دوس
١٤ ــ عودة مكوك الفضــاء	تاليف م. ســعد شـعبان
١٥ ــ معــالم الطــريق	تاليف م. سعد الدين الحنفى ابراهيم
١٦ ــ قصص من الخيال العلمى	تاليف د. رؤوف وصــفى
١٧ ــ برامج للكمبيوتر بلغــة البيزيــك	تاليف د. عبد اللطيف أبو السعود
١٨ ــ الرمال بيضاء وســوداء وموسيقية	تاليف د. محمد فتحى عوض الله
١٩ ــ القــوارب للهــواة	تاليف شــفيق مترى
٢٠ ــ الثقافة العلمية للجماهير	تاليف جرجس حلمى عازر
٢١ ــ اشــعة الليزر والحيــاة المعــاصرة	تاليف د. محمد زكى عويس

العنوان	المؤلف
٢٢ ـ القطاع الخـاص وزيادة الانتاج فى المرحلة القادمة	تأليف د. سعد الدين الحنفى
٢٣ ـ المريخ الكوكب الأحمر	تأليف د. منير أحمد محمود حمدى
٢٤ ـ قصــة الأوزون	تأليف د. زين العابدين متولى
٢٥ ـ قصص من الخيال العلمى ج ٢	تأليف رؤوف وصــفى
٢٦ ـ الـــــذرة	تأليف د.م ابراهيم على العيسوى
٢٧ ـ قصـة الرياضـة	تأليف عــلى بركـه
٢٨ ـ الملوثات العضــوية	تأليف محمد كامل محمود
٢٩ ـ ألوان من الطاقــة	تأليف عبد اللطيف أبو السعود
٣٠ ـ صور من الكون	تأليف زين العابدين متولى
٣١ ـ الحاسب الالكترونى	تأليف محمد نبهــان ســويلم
٣٢ ـ النيــــل	تأليف محمد جمال الدين الفندى
٣٣ ـ الحرب الكيماوية ج ١	تأليف دكتور احمد مدحت اسلام د. عبد الفتاح محسن بدوى د. محمد عبد الرازق الزرقا
٣٤ ـ الحرب الكيماوية ج ٢	تأليف دكتور أحمد مدحت اسلام د. عبد الفتاح محسن بدوى د. محمد عبد الرازق الزرقا
٣٥ ـ البصــر والبصــيرة	تأليف طلعت حلمى عــازر
٣٦ ـ الســـلامة فى تـداول الكيماويات	تأليف د. سمير رجب سليم
٣٧ ـ التلوث الهوائى والبيئة ج ١	د. طلعت الأعوج
٣٨ ـ التلوث الهوائى والبيئة ج ٢	د. طلعت الأعــوج
٣٩ ـ التلوث المـائى ج ١	د. طلعت الأعــوج
٤٠ ـ التلوث المـائى ج ٢	د. طلعت الأعــوج

العنوان	المؤلف
٤١ ـ نعيش لنـــاكل ام ناكل لنعيش	د. محمد ممتاز الجندى
٤٢ ـ أنــت والــدواء ط ١ . ١٩٩٤ ، ط ٢ ، ١٩٩٧	صيدلى/ احمد محمد عوف
٤٣ ـ اطــلالة على الكون	د. زين العابدين متولى
٤٤ ـ من العطاء العلمى للاسلام	د. محمد جمال الدين الفندى
٤٥ ـ مســائل بيئيــة	تاليف رجب سعد الســيد
٤٦ ـ البث الاذاعى والتليفزيونى المبــاشر ج ١	جــلال عبد الفتــاح
٤٧ ـ البث الاذاعى والتليفزيونى المبــاشر ج ٢	جــلال عبد الفتــاح
٤٨ ـ صفحات مضيئة من تاريخ مصر ج ١	تاليف محمود الجــزار
٤٩ ـ صفحات مضيئة من تاريخ مصر ج ٢	تاليف محمود الجــزار
٥٠ ـ جيولوجيــا المحــاجر	جيولوجى/ نور الدين زكى محمد
٥١ ـ الاستشعار عن بعد ج ١	د. سراج الدين محمد
٥٢ ـ الاستشعار عن بعد ج٢	د . سراج الدين محمد
٥٣ ـ الردع النووى الاسرائيلى	د. ممدوح حامد عطية
٥٤ ـ البترول والحضــارة	د. توفيق محمد قاسم
٥٥ ـ حضارات أخرى فى الكون	جــلال عبد الفتــاح
٥٦ ـ دليــلك الى التفــوق فى الثانويــة	ســامية فخــرى
٥٧ ـ التلوث مشكلة اليوم والغد	د. توفيق محمد قاســم
٥٨ ـ انهيــار المبــانى ط ١ ١٩٩٥ ، ط ٢ ، ١٩٩٧	م. جرجس حلمى عــازر
٥٩ ـ الوقت والتوقيت ج ١	عبد السميع سالم الهوارى
٦٠ ـ الوقت والتوقيت ج ٢	عبد السميع سالم الهوارى

٦١ ـ الجيولوجيا والكائنــات الحيـــة	د. دوات عبد الرحيم
٦٢ ـ أسلحة الدمار الشــامل ج ١	د. جمال الدين محمد موسى
٦٣ ـ أسلحة الدمار الشامل ج ٢	د. جمال الدين محمد موسى
٦٤ ـ النقل الجــوى فى مصر ج ١	د. سراج الدين محمــد
٦٥ ـ النقل الجــوى فى مصر ج ٢	د. سراج الدين محمــد
٦٦ ـ قراءة فى مستقبل العالم	تأليف : كــلايف رايش
٦٧ ـ غدا القرن ٠٠٠٠ ٢١ ؟ ط١،١٩٩٥ ، ط ٢،١٩٩٧	رجب ســعد الســيد
٦٨ ـ الشـــتاء النووى ج ١	د. جمال الدين محمد موسى
٦٩ ـ الشـــتاء النووى ج ٢	د. جمال الدين محمد موسى
٧٠ ـ تاريخ الفلك عند العرب	د. محمــد امام ابراهيم
٧١ ـ رحلة فى الكون والحياة ج ١ ط ١ ، ١٩٩٦ ، ط ٢ ، ١٩٩٨	صيدلى/ أحمد محمد عوف
٧٢ ـ رحلة فى الكون والحياة ج ٢ ط ١ ، ١٩٩٦ ، ط ٢ ، ١٩٩٨	صيدلى/ أحمد محمد عوف
٧٣ ـ الصحــة المهنيــة ج ١	د. ســمير رجب سليم
٧٤ ـ الصحة المهنية ج ٢	د. ســمير رجب سليم
٧٥ ـ عــالم الحشيش ج ١	د. جمال الدين محمد موسى
٧٦ ـ عالم الحشيش ج ٢	د. جمال الدين محمد موسى
٧٧ ـ أهم الأحداث والاكتشافات العلمية لعام ١٩٩٥ م	محمــد فتحــى
٧٨ ـ النقل الجوى وتلوث البيئة فى مدينة القاهرة ج ١	د. سراج الدين محمد

٩٦ ـ البلاستيك وتاثيراته البيئية والصحية	د٠ احمد مجدى حسين مطاوع
٩٧ ـ (موسوعة اسئلة واجوبة من كنوز المعرفة ـ الجزء الأول) أسرار الأرض	ترجمة : هاشم احمد محمد
٩٨ ـ القلب البديل (الخرافة والاسطورة)	محمد فتحى
٩٩ ـ (موسوعة اسئلة واجوبة من كنوز المعرفة ـ الجزء الثانى) أسرار جسم الانسان	ترجمة : هاشم أحمد محمد

مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب
فــرع الصــحافة

رقم الايداع ١٣٣٨٥/١٩٩٧

الترقيم الدولى I.S.B.N. 977 — 01 — 5495 — 4